世界博物館

紐約自然史博物館

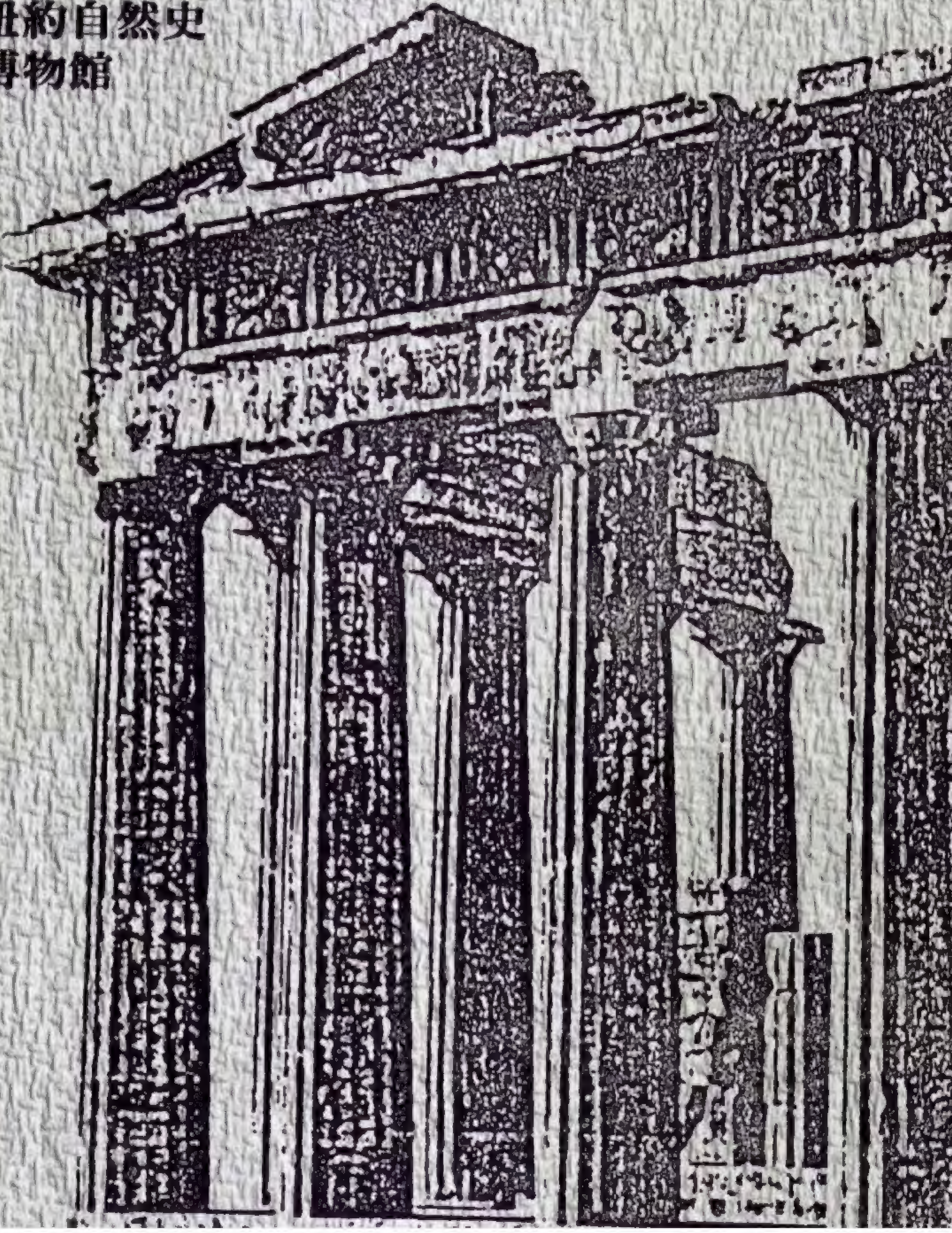
4

博學樂藏

世界博物館

WONDERS OF THE WORLD'S MUSEUMS

紐約自然史
博物館



4 世界博物館全集
Wonders of the World's Museums
紐約自然史博物館

發 行 人：許鐘榮

出 版 者：錦繡出版社有限公司

地　　址：台北市臥龍街17巷25弄2號一一七樓

電　　話：(〇二)七三五一五二五(20線)

郵　　撥：〇五四九六六六一七〈錦繡出版社有限公司〉

印　　刷：尚鋒彩色印刷股份有限公司

裝　　訂：堅成裝訂廠

出版登記：行政院新聞局局版台業字第二〇八五號

中華民國七十六年八月版

全套二十冊，定價新台幣二〇,〇〇〇元

◎本書所有圖片均取得原博物館授權，禁止翻印

原出版者：日本講談社

日文版

監　　修：梅棹忠夫・鈴木　尚・平田　寛

堀米庸三・三上次男

編輯撰稿：斎藤常正

攝　　影：熊切圭介

版面設計：島津冏夫

資料提供：The American Museum of Natural History

Peabody Museum of Natural History, Yale University

U. S. T. S.

国立科学博物館

カナダ政府観光局

ワールド・フォト・サービス

一村哲也・戸川幸夫・塚本　潔・岡田芳朗

編輯顧問：今泉吉典・織田武雄

地圖製作：小泉澄夫・永吉忠夫・木村立三

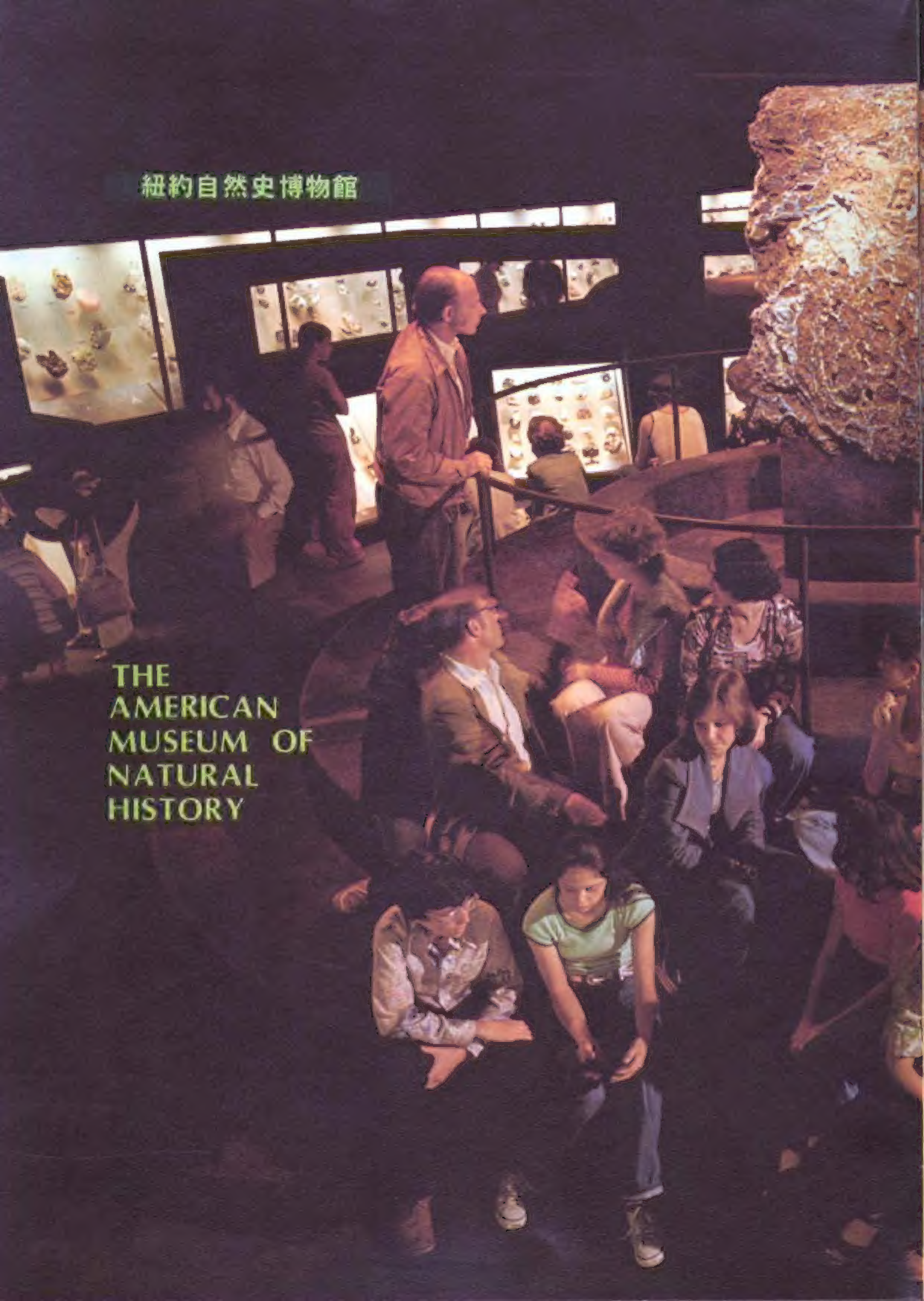
PDG

世界博物館全集 4

恐龍和奇異的大自然

紐約自然史博物館

THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY


紐約自然史博物館
THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

NERAL FORMING ENVIRONMENTS

第1室 恐龍的時代 13

恐龍的出現／爬蟲類進化史壁畫／恐龍木乃伊／卵生的恐龍／素食恐龍／翱翔天空的飛龍／潛水的恐龍／其他

恐龍的魅力與不懈艱難的發掘 37
齋藤常正

第2室 地球的故事 45

地質時代面面觀／礦物的魅力／形形色色的礦物／寶石的原石

探究生命起源之謎 61
中沢圭二

寶石——造化之神妙 66
中沢圭二

第3室 生態標本的世界 69

北美洲大陸動物羣相／非洲大陸動物羣相／北美洲大陸的鳥類／海洋中的生物／其他

獵人狂想曲 93
藤原英司

第4室 哺乳類的出現 101

猛獁象的出現／各種各樣的化石／絕滅的巨鳥——美滑／馬的進化過程／奇異的盾刺魚／初期的哺乳類

再會吧！哺乳類動物 117
小原秀雄

第5室 土著民族的遺產及其他 125

印第安人的生活／印第安人的造形藝術／原始民族的造形藝術／北美洲大陸的森林／無脊椎動物世界／珍貴的貝類世界

最早的美洲人 142
猿谷 要

一位文化人類學家的回憶錄 144
瑪格麗特・米德

紐約自然史博物館導引圖 176

圖片索引 182

扉頁——動物墓場 沉落入半液體狀瀝青洞穴中的劍齒獸（前方）和斯劍虎（左），右方爲更新猳。

2～3頁 一九七六年五月開幕的「礦物與寶石展示室」。看累了的觀衆圍坐在等身大銅礦石旁休息。

館長的話

紐約自然史博物館館長
湯瑪斯・尼柯森

正在解說大象骨骼標本的尼柯森(Thomas Nicholson)館長

透過立體生態標本世界欣賞大自然的美妙與神奇

最早提出創設這所自然史博物館構想的，是當年還在哈佛大學唸書、後來成爲教授的年輕博物學家亞伯特・W・畢克摩爾。紐約自然史博物館也依從他當初規劃的目標，成爲自然史方面研究、展示和教育的先驅和領導者。他更數度親自指揮和支援館方派至世界各地的探險旅行隊伍。目前展示在館內的二千萬件以上標本，都是從各次探險旅行所蒐集的資料累積、發展而得的成果。

紐約自然史博物館的建築物比紐約帝國大厦大，內部設有三十八間面積由五百六十至一千五百平方公尺的展示場，全依本館首創的展示方式佈置。這些依嶄新展示理論設計的各種佈置，成爲近年來世界各國博物館的展示典範。

本館的活動遍及世界各地，每年有二百萬至三百萬人前來參觀，其中五分之三來自紐約市以外的地區。只要按照規定手續申請，本館的收藏可外借給世界各國的公私立研究機關，個人研究者也可以進入館內盡量加以利用。本館的各項展示、出版刊物、教育內容及館員無微不至的服務，透過各種各樣的活動，不但能讓參觀者直接瞭解，而且也讓人充分感受其中的關懷厚意。對館內所有的工作人員而言，最感欣慰的是人們以愛護的心理和尊敬的眼光肯定本館的權威性和功能。

當各位讀者有機會造訪紐約時，敬請務必光臨。倘若您能在本館的各展示廳中享受到自然界的美妙和神奇，並且由栩栩如生的知性展示以及翔實的解說能有所得的話，那就是我們無上的光榮了。

紐約自然史博物館

目錄

自然界雄偉歷史的復甦 6
從古生物到民族資料的世界最大型自然史博物館

評論與介紹

向大自然學習 戶川幸夫 149
親身體驗進化論之旅

安德魯斯探險隊 龜山龍樹 154
安氏原角龍蛋的發現

謎樣的動物——恐龍 小畠郁生 160
探索恐龍由出現到絕滅之謎

化石的發現與復原 斎藤常正 166
生物史紀錄的組合

偉大的自然界與生物 千家哲麿 170
美國自然史之旅

自然界雄偉歷史的復甦

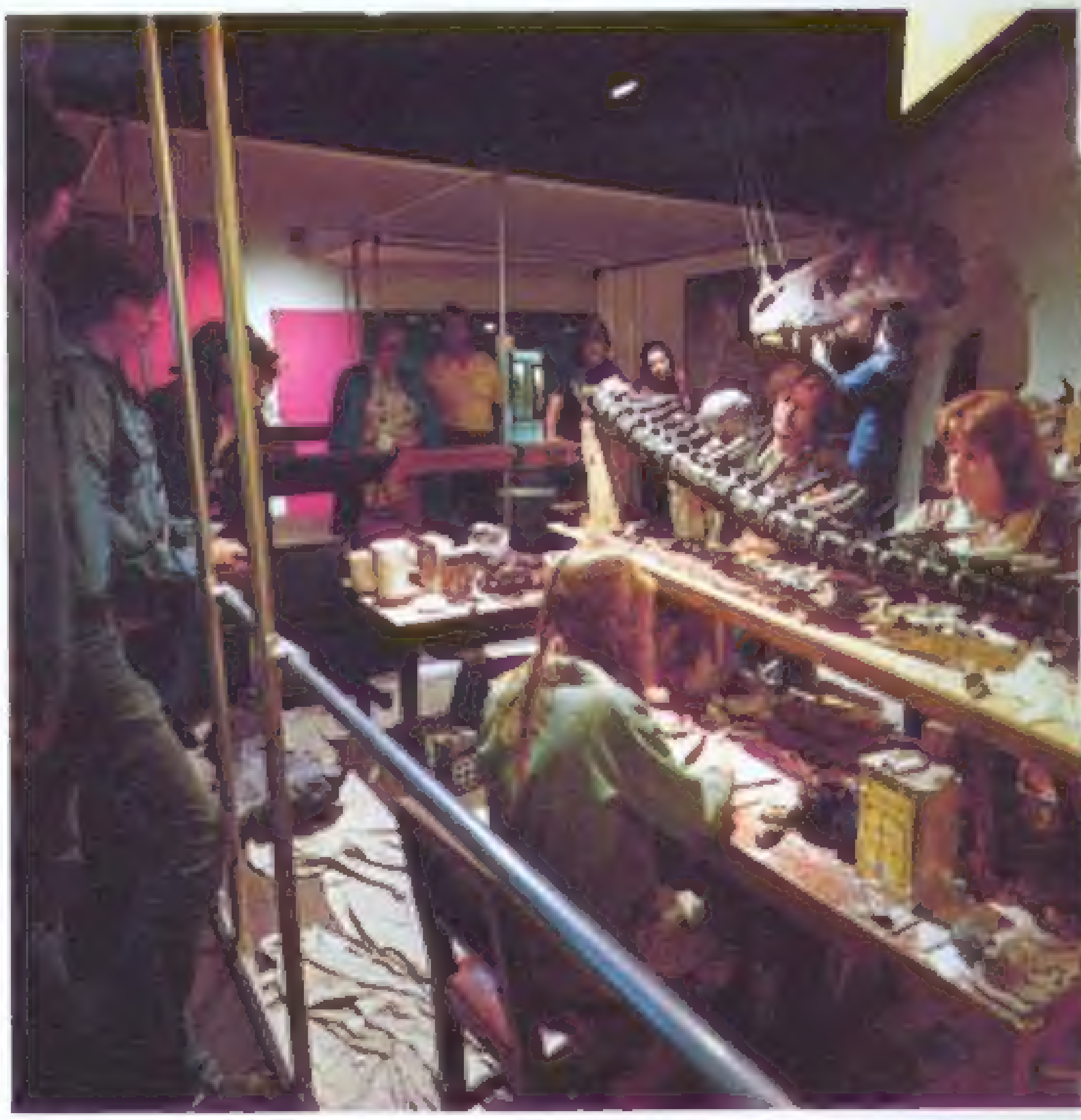
從古生物到民族資料的世界最大型自然史博物館

羅斯福紀念廳 位於正門入口處的大廳，盡頭處所見的是頌揚老羅斯福（Theodore Roosevelt, 1858～1919，美國第廿六任總統）偉業的壁畫。

紐約自然史博物館鳥瞰圖　前面的森林區是中央公園，周圍高級公寓林立。

正門　面對著中央公園(Central Park)；圖中可以看到老羅斯福的騎馬銅像。

市民中心的各類講座　古典吉他手正在解說有關「弦樂器」的問題。位於博物館二樓的市民中心，每逢星期六和星期日下午，選擇與展示有關的主題舉行電影欣賞會或交誼舞會。



正在重組修復恐龍骨骼的情景　原來是幕後英雄的內部作業場面，自從以特展方式公開後，意外地卻很受觀衆歡迎。

曼哈坦區正中心

從空中俯瞰紐約市，首先映入眼簾的就是無以數計聳入青空的摩天大樓。

向南北延伸的狹長形曼哈坦區(Manhattan)內，帝國大廈(Empire State Building)、貿易中心大廈(Trade Center Building)等摩天大樓集中南半部，北半部的中央地區則是一片廣大的林蔭地區，這片綠地就是紐約市民的休閒場所——中央公園。沿著公園東側南北走向的第五街往北走，在裝飾華麗的商店街盡頭處，可以看到數座美術館及博物館。

其中最具代表性的就是有名的大都會美術館(The Metropolitan Museum of Art)；而隔著公園的西側，就是我們將要前往參觀的「紐約自然史博物館」。

平常很少聽到自然史博物館的名稱，究竟是一個什麼樣的場所呢？

在自然史博物館裡，常利用實物使人們瞭解自然界中的各種事物；從我們所居住的地球的誕生開始，包括地球內部的結構、生物的進化、人類的歷史、宇宙、鳥類、魚類、貝類，以及各種動物的生態等，各以別具特色的方法及讓人容易瞭解的方式展示。

內蒙古探險隊

紐約自然史博物館創設於一八六九年；當時美國的南北戰爭(U.S. Civil War, 1861~1865)剛結束不久，同時距獨立一百周年（一八七六年）也不太遠，因此許多文化教育事業正在如火如荼地規劃之中。在創設以收藏東方藝術品而聞名的波士頓美術館(The Museum of Fine Arts, Boston)，和在紐

駱駝隊伍 內蒙古探險隊在戈壁沙漠中行進

的港口豎立自由女神(The Liberty)像的同時，也開始策擬這所自然史博物館的設計計劃。

可以說，促使這類國家性文化教育事業的興盛，是基於美國人想從內戰創痛中復興的願望所致。

所以土地和建築物由紐約市政府提供，[illegible]多方[illegible]贊助。

從本博物館成立以來的[illegible]，[illegible]集資料，[illegible]作多次探險和調查工作，也增建了許多[illegible]，[illegible]已成為今日世界最大規模的[illegible]自然史博物館。

本館[illegible]

[illegible]

[illegible]作[illegible](Henry Fairfield Osborn，[illegible]一九[illegible])[illegible]

[illegible](Granger)[illegible]

[illegible]博物館[illegible]

[illegible]一九[illegible](Dr. Roy Chapman Andrews 1884–1960)爲隊長，[illegible]內蒙古探險隊(Inner Mongolian Expedition Team)，更也

[illegible]

[illegible]

發生之前，正值經濟興隆時期的美國才有能力辦到的事吧

自然科學家出身的總統

在紐約自然史博物館的發展史上，必須特別介紹的研究專家有一位，其中一位就是老羅斯福總統

第二十六任總統，也是以自然科學家聞名的老羅斯福，對於館方的資料蒐集及基金籌設都給予大力援助。[illegible]紀念館。

紀念館內，在館內名畫家[illegible]（Andrew Mackaye）[illegible]，以及當選總統後[illegible]巴拿馬運河（Panama Canal）、調停日俄戰爭，簽訂樸茨茅斯條約（Treaty of Portsmouth, 1905）等光榮事蹟。

[illegible] *Pteranodon*，圖29 [illegible]嗎？[illegible]因此，可以說[illegible]開闊的博物館

精巧的生態展示

艾克來（Carl Akeley 1864–1926）是[illegible]

[illegible]

[illegible] Akeley's Method [illegible]

[illegible] (diorama) [illegible]

趣味盎然的博物館

[illegible] Margaret Mead 1901–1978 [illegible]

米德博士　與新幾內亞孩童相處甚歡

站在巨大象牙前的埃克雷

捕獲的山地大猩猩 (Gorilla gorilla beringei)

[illegible]

主譯／陳秀蓮

校訂／李亦園（人類學部分）

林朝棨（古生物學、地質學部分）

陳國成（自然史部分）

黃敏展（植物學部分）

魏良才（美國史部分）

資料協助／石再添

圖片索引 英文上譯／林郁方

總編輯／賴金男

主編／馬素玫

編輯／朱廣興・林芬蓉

徐台娣・陳秀蓮

助理編輯／林玫玲・侯麗玲・陳鳳珠

美術編輯／古進隆・李素貞

第一室
恐龍的時代

距今約二億年前到七千萬年前間，曾在地球上叱咤一時的恐龍，以各式各樣的姿態陳列在本室中，成爲紐約自然史博物館　　最引人矚目的展示物　佇足其中，可讓我們臆測這些古生物的昔日雄姿，並且緬　　　　懷上古的洪荒時代。

1 [illegible]的暴龍(*Tyrannosaurus*)，亦[illegible]王[illegible]，[illegible]20)

4

3

恐龍的巨腳

一億四千萬年以前，龐大的雷龍活躍於熱帶植物繁茂、湖沼衆多的北美熱帶平原上，牠那支撐三十五噸體重、粗壯如石柱般的腳，在地面上留下直徑達一公尺的足印。

突然，尖牙利爪的異特龍出現了，於是兩類大型恐龍之間展開了慘烈的爭鬥。顯示這種爭鬥情景的珍貴收藏，可以在本博物館中看到。

5

3 提出的足印 [illegible]

4 雷龍的後腳 [illegible]

5 暴龍的後腳 [illegible]

6 獵食恐龍的異特龍 [illegible]

7 [illegible]

8 引螈和西蒙螈 在古生代末期繁盛的大型兩棲動物中，具有最進化形態的……（*Eryops*，圖上方）身長……公尺…… [illegible]

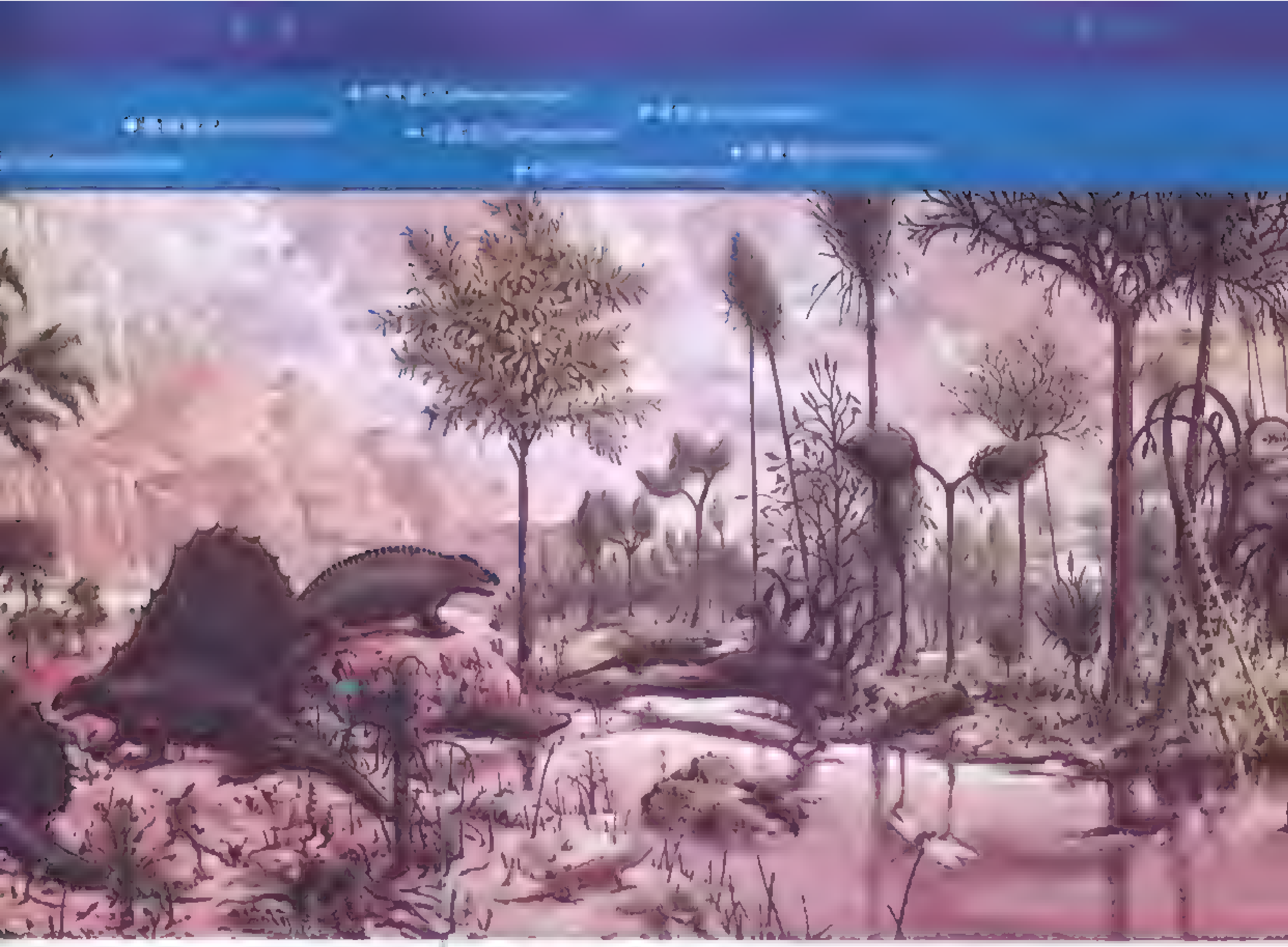
恐龍是以鱷類、蜥蜴及蛇等爲代表的爬蟲類（編註：俗稱「爬蟲類」，據71年11月國立編譯館出版「地球科學名詞」正名爲「爬行類」，但本書仍採俗稱，以下和本全集第九冊「歐洲自然史博物館」書內有關資料統一）的……

其……爬蟲類也在大約……億年前，當大氣和乾燥交替…… [illegible]

恐龍的出現

9 蠑類的祖先——原蠑 [illegible]

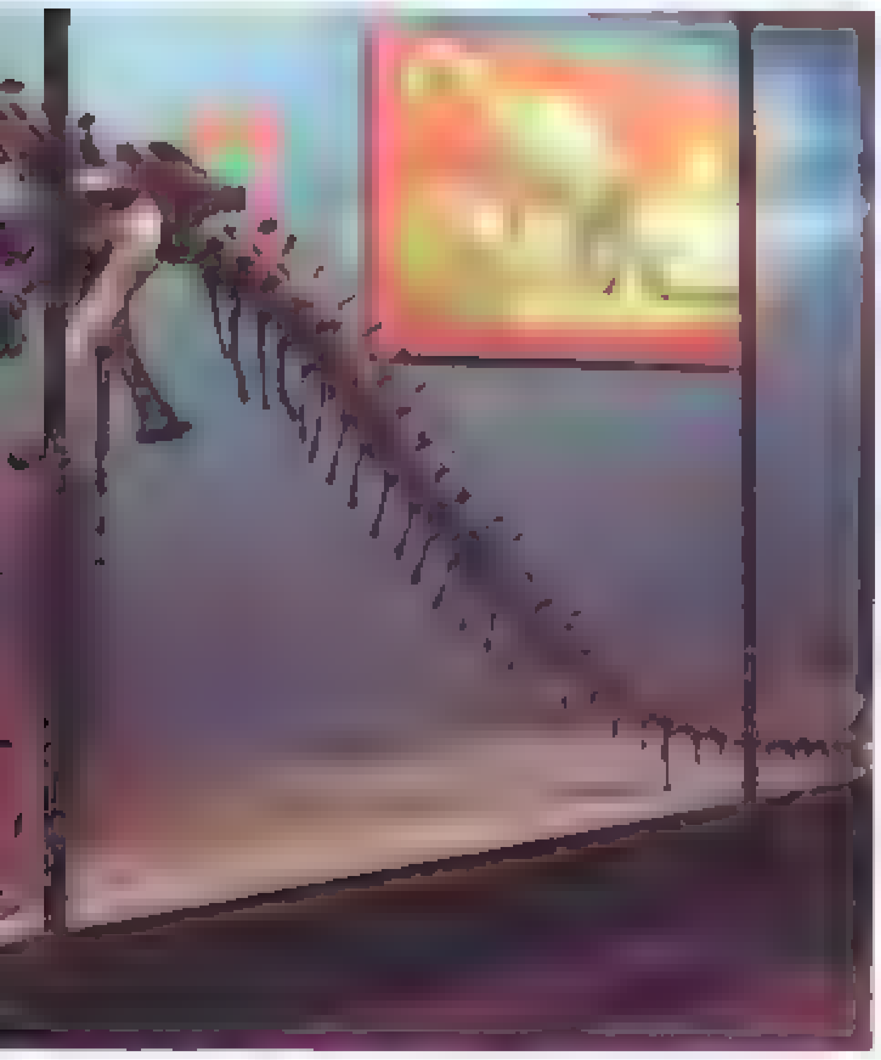
10 背帆的 [illegible]



11

爬蟲類進化史壁畫

在新哈芬(New Haven)耶魯大學所屬皮巴第自然史博物館(Peabody Museum of Natural History)的恐龍展示室裏，有一幅以恐龍的進化為主題的裝飾壁畫。復原在此展示室中的地質時代自然環境模型被公認是最正確的。壁畫上描繪著從兩棲類最早出現在地球上的石炭紀(約三億五千萬年前)開始，以至猛獁象(Mammoth)稱霸的第四紀冰河時代(約五萬年前)為止的生物進化史。

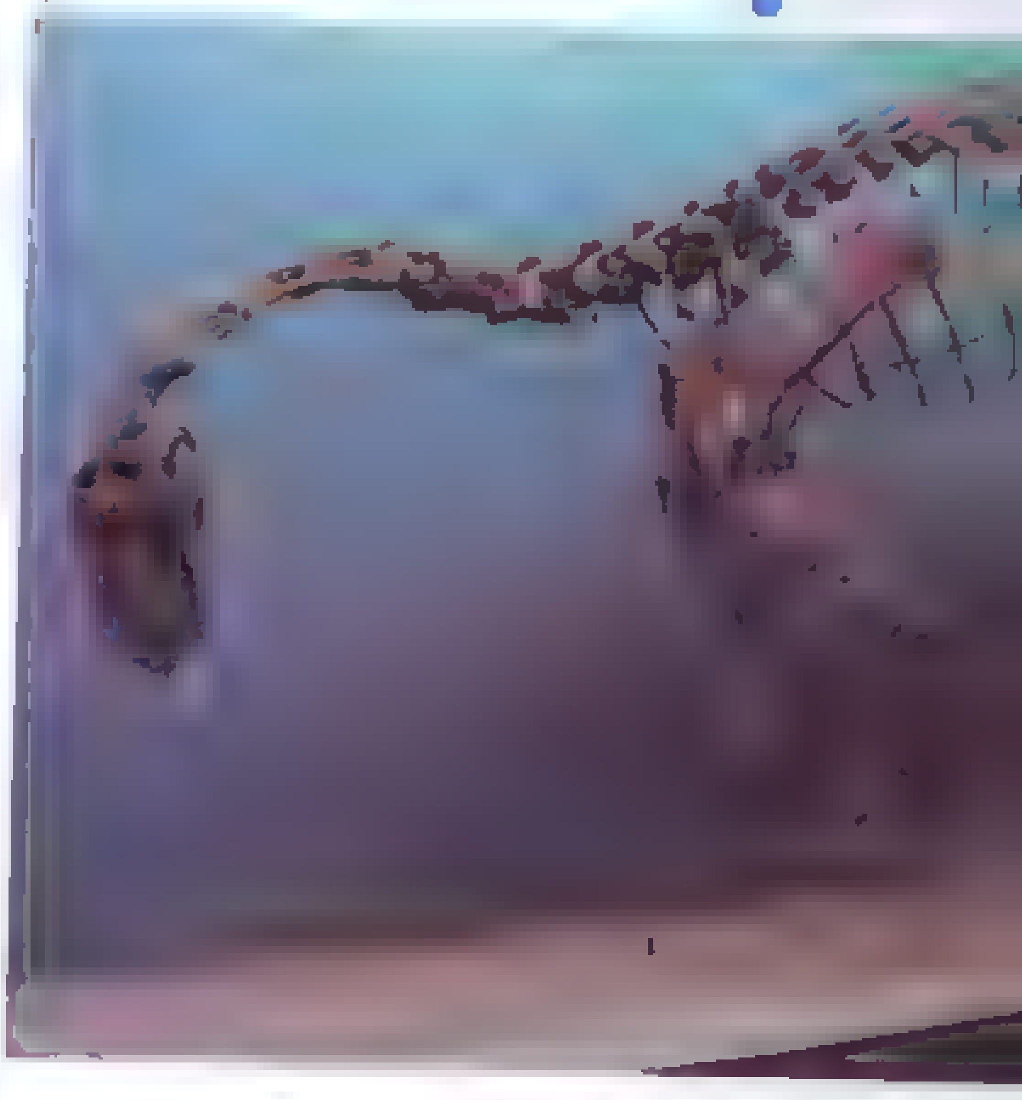


12 長棘龍

13

14 異特龍的頭部 捕食其他 [illegible] 攻擊用的武器（圖6），尤其是有兩排銳利牙齒的大嘴更是最主要的武器，頭骨長一公尺，相當巨大；但是，眼、耳等各部位的洞有什麼作用？是一個個的洞，或許有減輕 [illegible]

13 板龍(Plateosaurus) [illegible]



，但是因為爬蟲類屬於冷血動物，體溫取決於太陽熱，所以，將之當作熱能的吸收與發散器官的看法應該比較接近事實。連「帆」在內的身高為一百四十公分，帆高約八十公分。德克薩斯州出土。

14

18

16

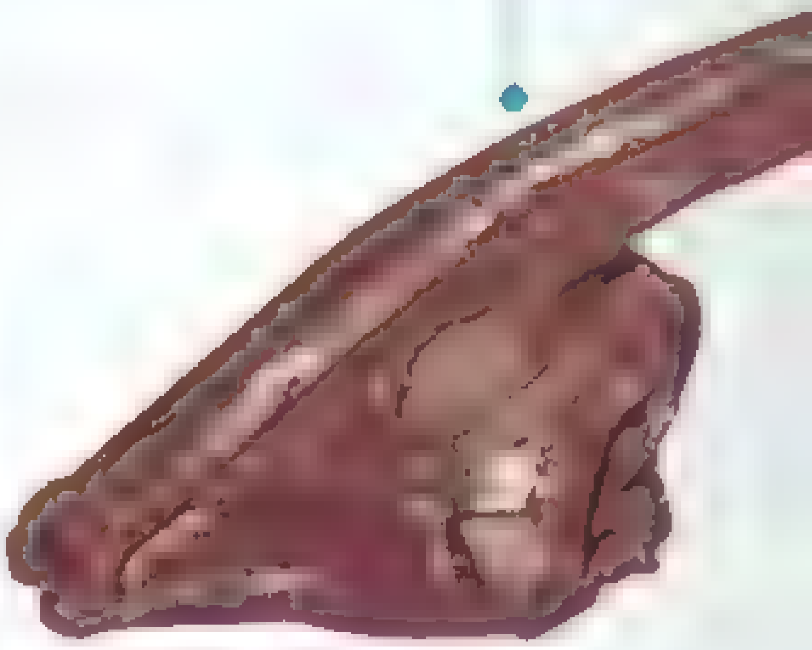
17

18 [illegible] *(Parasaurolophus)* [illegible]

16 [illegible]

17 [illegible] *(Morosaurus)* [illegible]

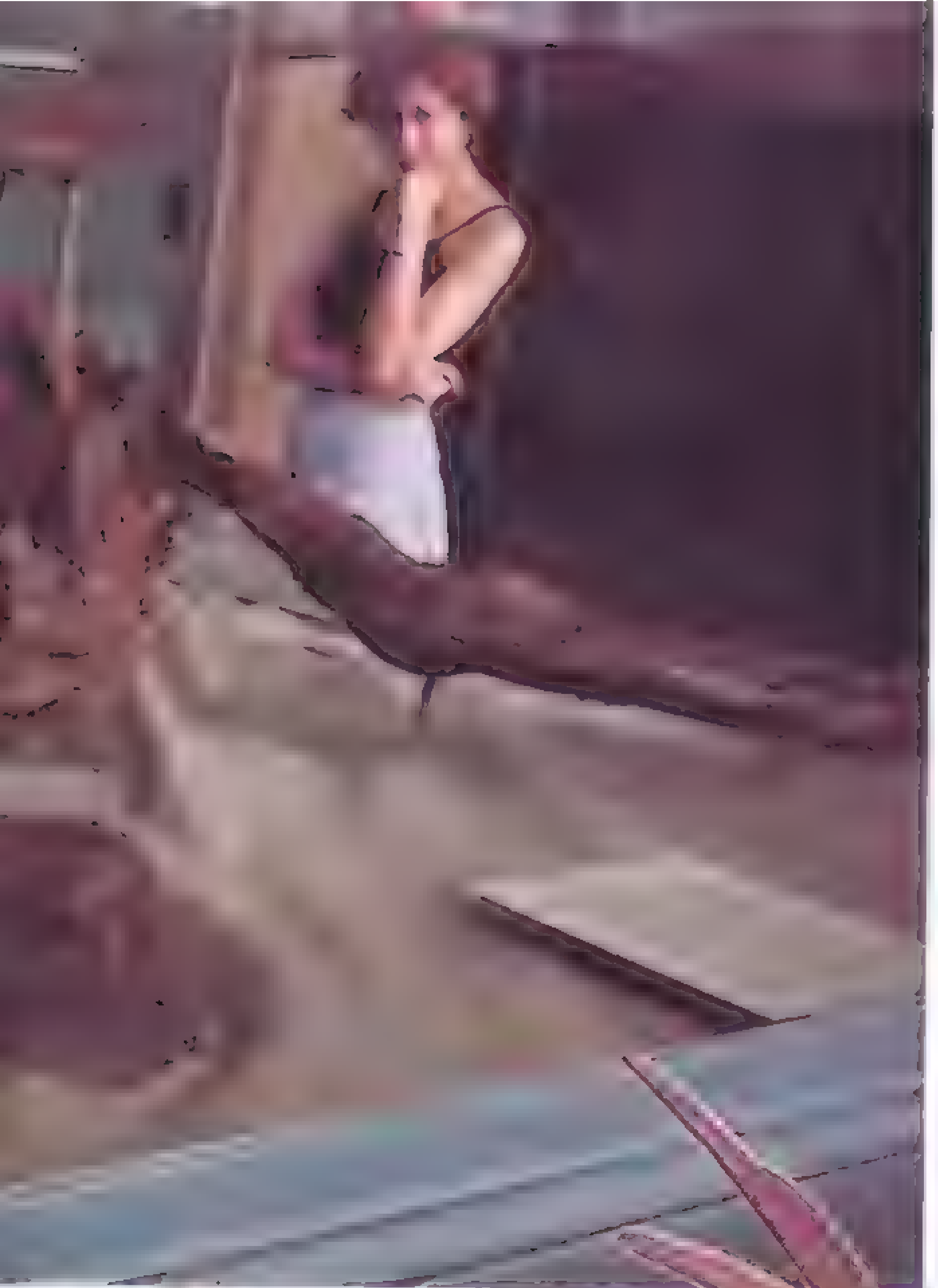
15



19

19 三角龍

20 恐龍的全盛時代 在[illegible]後期恐龍展示室中央，陳列著從美國蒙大拿州、懷俄明州、南達科塔州(South Dakota)、北達科塔州(North Dakota)等地的白堊紀後期地層中，(上)有「地球上最大型猛獸」之稱的暴龍，圖中右前方，圖1、角龍(右前方)、禿頭龍(後方)共，圖57等的後期骨骼，能使人回想到八千萬年前各種恐龍的生態 暴龍高約六公尺，身長十四．五公尺，又稱[illegible]，嘴中有大型的牙齒，大腿骨[illegible]，但是前肢卻特小得幾乎不相稱，可能只用在抓住獵物以便於撕咬獵物。不過，前肢卻長著有鉤形銳爪，配合上強健的銳利牙齒，可以想像牠的攻擊力的威力如何可怕 白堊紀 懷俄明州出土



恐龍木乃伊

通常恐龍的骨骼都以化石的狀態被發現；但是，恐龍活著的時候，究竟有怎樣的皮膚？皮膚上又有什麼圖紋？則完全靠古生物學家奇妙的想像力去推測而已。至今為止，僅有兩件可以說是例外中的例外的珍貴化石——殘留有皮膚的恐龍木乃伊

21 鴨嘴龍的木乃伊 [illegible]

22 最後的角龍 [illegible]

23 [illegible]

23

卵生的恐龍

新生命誕生瞬間的莊嚴景象，無論在八千萬年前的地質時代或是現在，都不斷地在反覆重演。從中國戈壁沙漠所發現的安氏原角龍蛋和剛孵化出來的小恐龍化石，可以清楚地瞭解這種循環不息的情形。

一九二二年世界上首次發現的恐龍巢穴和蛋，充分地顯示了恐龍的繁殖和孵化與現生鱷類或蜥蜴類等爬蟲類極爲相似。

24

24　安氏原角龍的誕生　從化石的研究知道，恐龍蛋也像現生鱷類的蛋一樣，藉太陽熱來孵化。面對圖中所示拳頭大的小恐龍，很多觀察者不由得將臉緊貼著展示櫥窗觀[illegible]

25　恐龍蛋的發現　[illegible]

26

27

27 [illegible]

素食恐龍

大部分的恐龍都靠綠色植物維生。恐龍繁盛的中生代是地球上大[illegible]了木賊[illegible]；在乾燥的高地上，蘇鐵 (*Cycas revoluta*) 等裸子植物 (Gymnospermae)、松柏[illegible]、白楊 (*Populus balsamifera*)、[illegible] (*Quercus* [illegible]) 等植物[illegible]大森林[illegible]

[illegible]

26 [illegible]

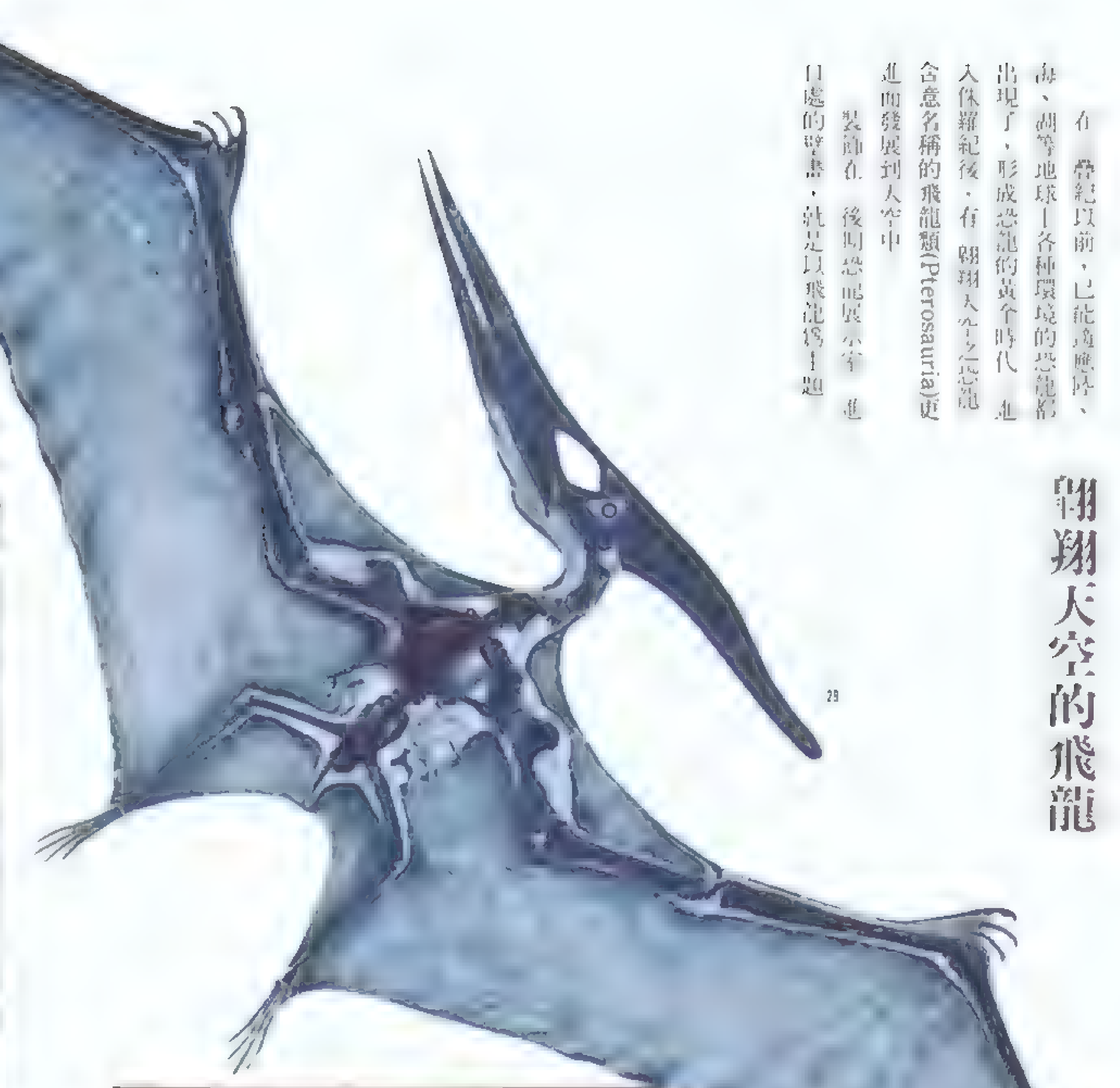
28 [illegible]

28

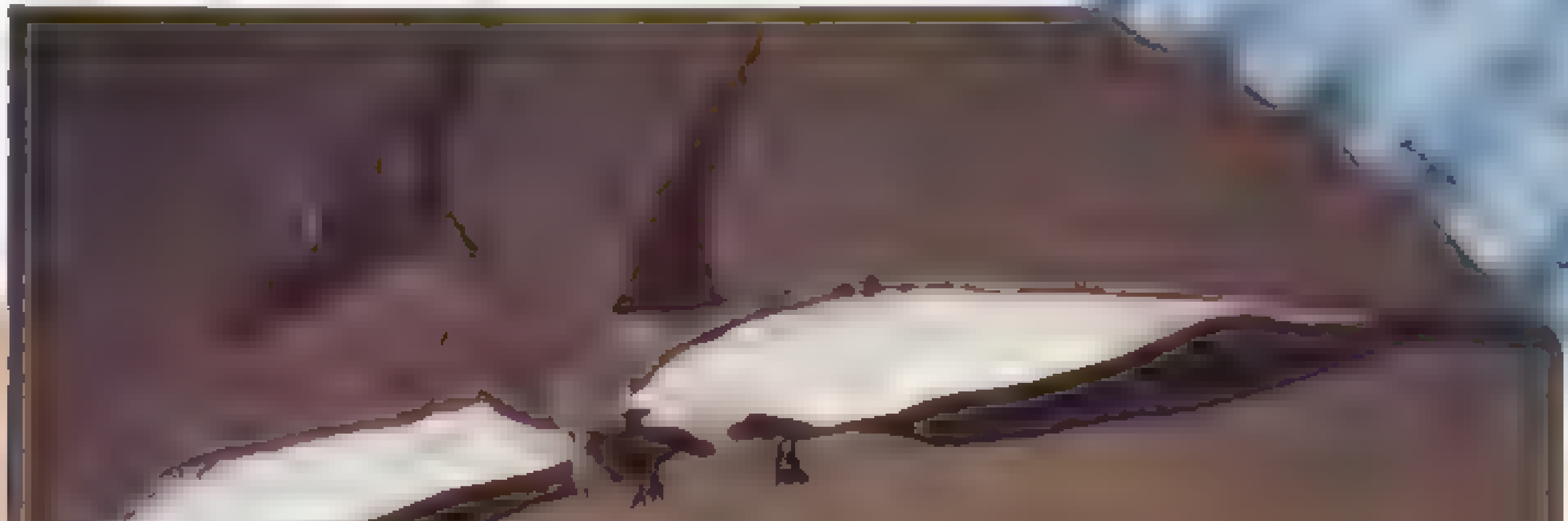
翱翔天空的飛龍

在 疊紀以前，已能適應陸、海、湖等地球上各種環境的恐龍都出現了，形成恐龍的黃金時代。進入侏羅紀後，有「翱翔天空之恐龍」含意名稱的飛龍類(Pterosauria)更進而發展到天空中。

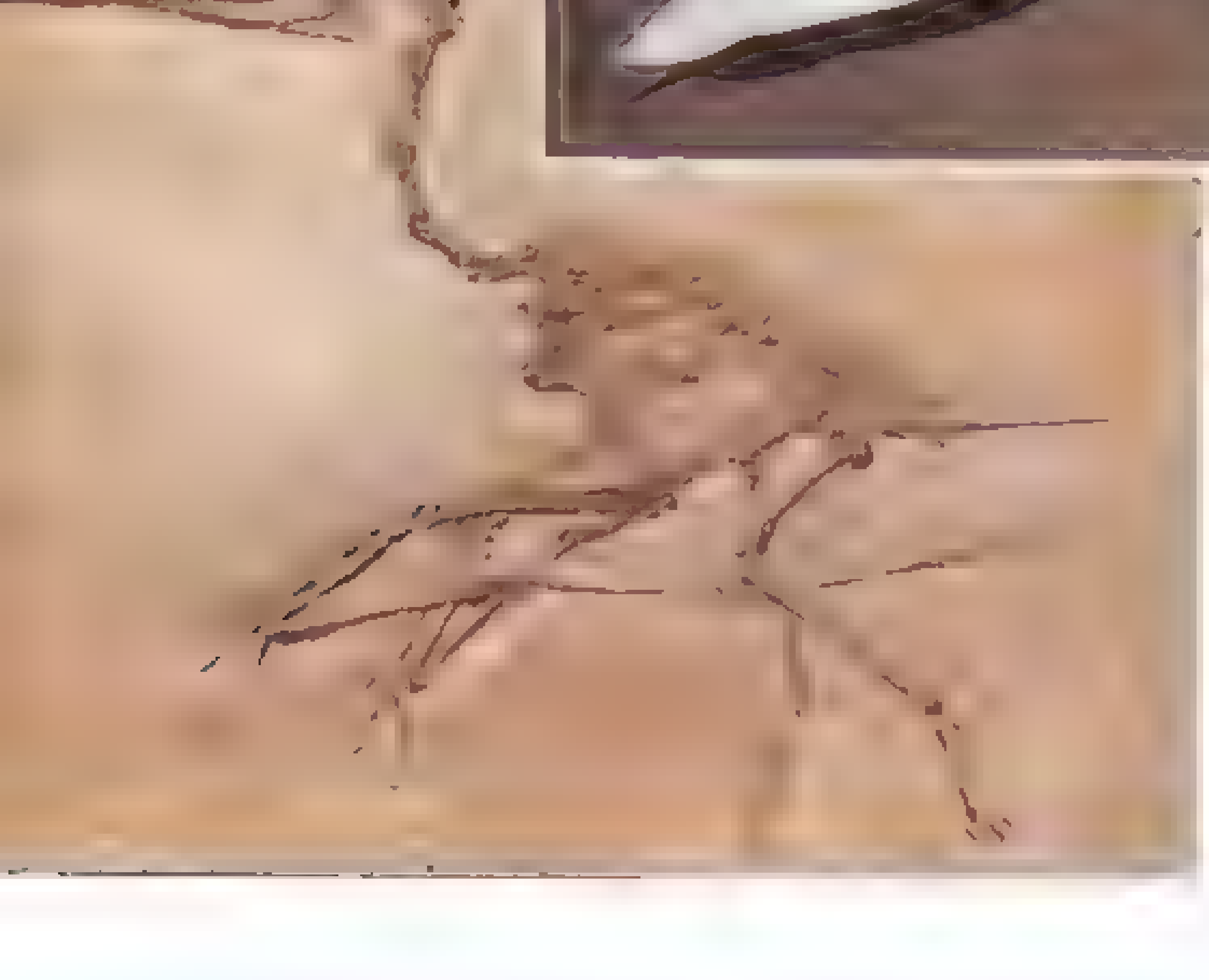
裝飾在 後則恐龍展示室 進口處的壁畫，就是以飛龍為主題



29



30



31

29・30 蝙蝠龍 [illegible] sonian Institution of Natural History) 中 [illegible]

32

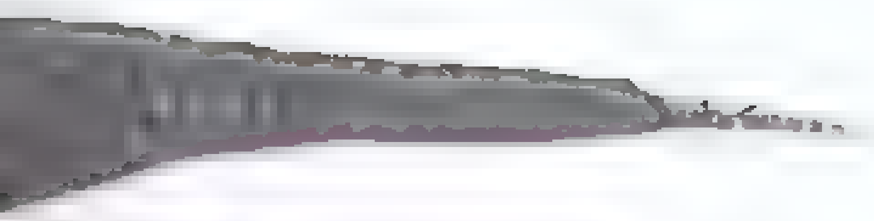
31 翼手龍 (Pterodactylus) [illegible]

32 繪有飛龍的壁畫 [illegible] 嘴龍 (Rhamphorhynchus) [illegible]

濟水的恐龍

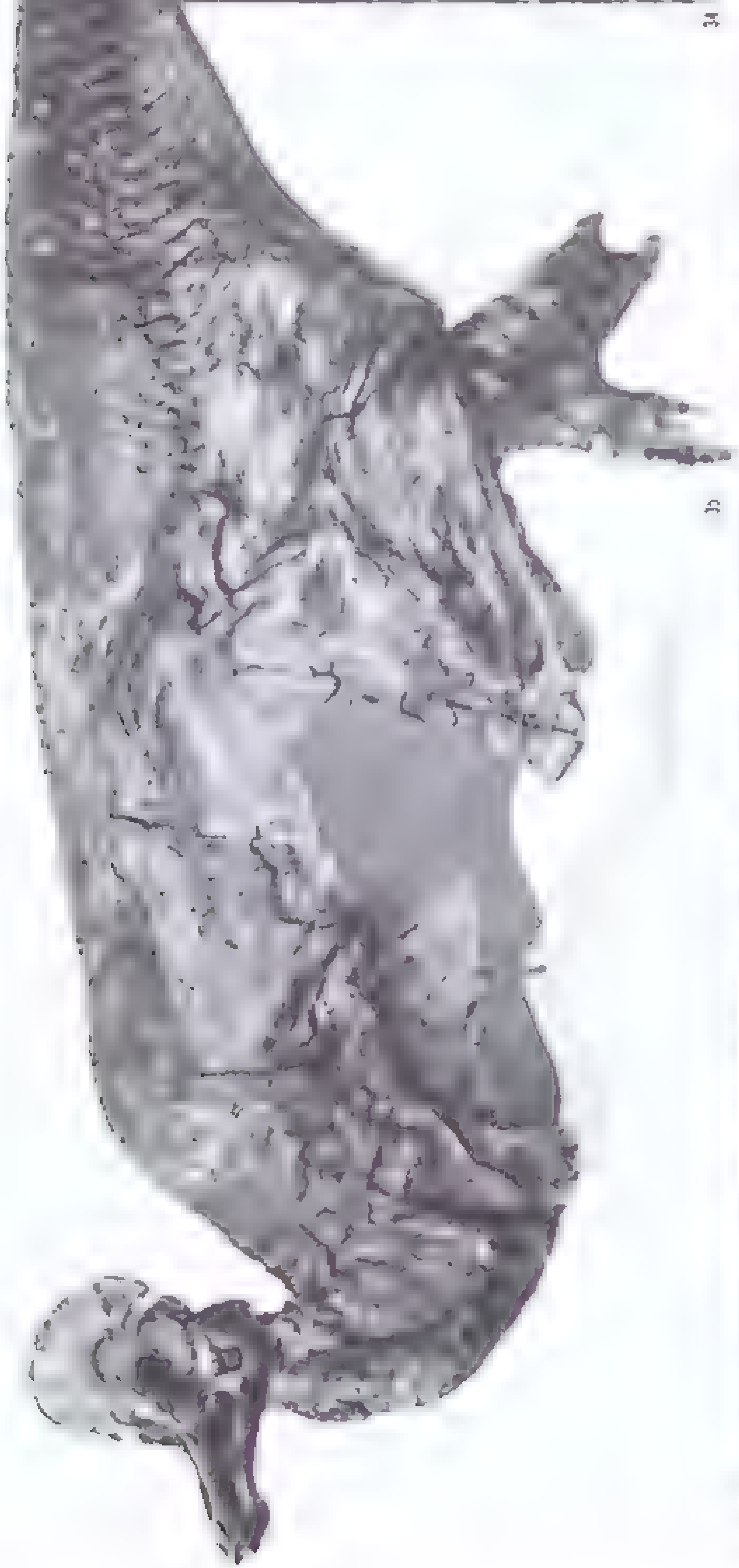
白堊紀末期，完全適應水中生活的恐龍中，有一種由於嘴巴類似有袋類鴨嘴獸（Duck bill：*Ornithorhynchus anatinus*）而命名爲鴨嘴龍（*Hadrosaurus*）與軀幹的長度比較，頭部顯得很小，而且頭頂上有一似雞冠的奇妙結構，當遭到肉食恐龍的襲擊時，能夠在水中潛藏一段相當長的時間。

此外，爬蟲類中也有完全適應水裏的生活，而且化成魚[illegible]



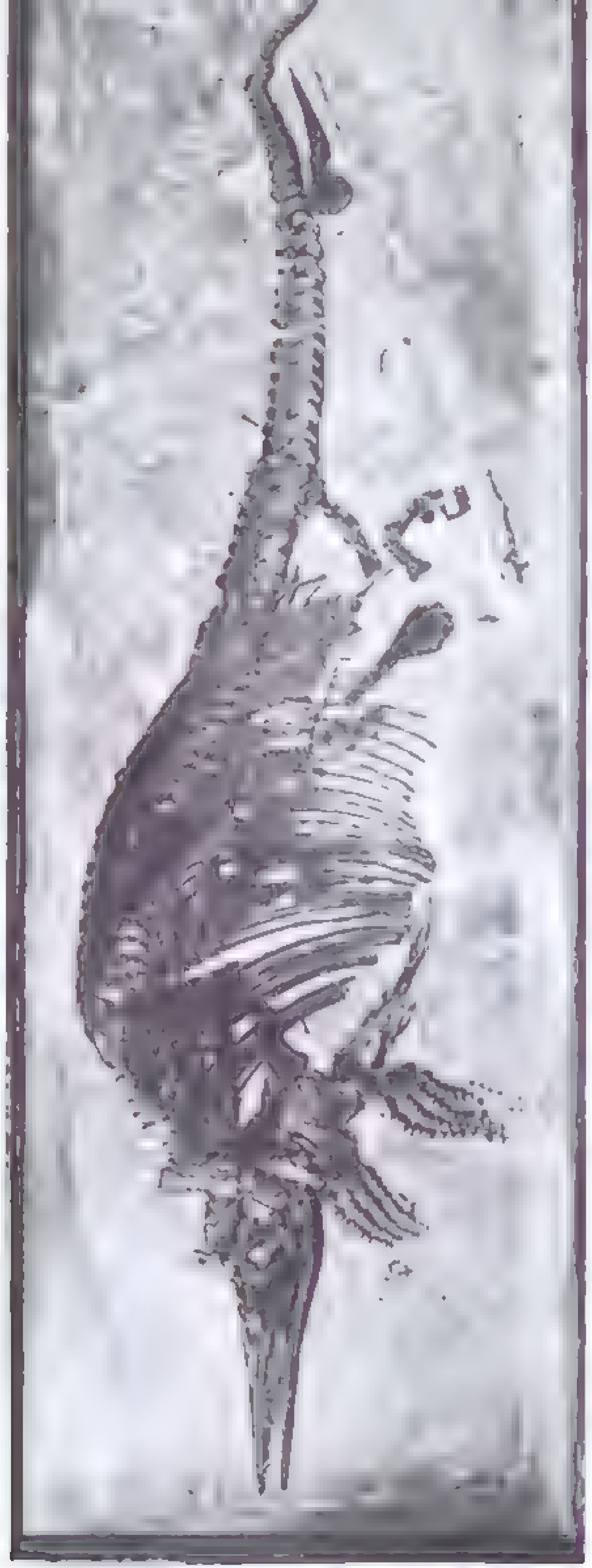
36

33



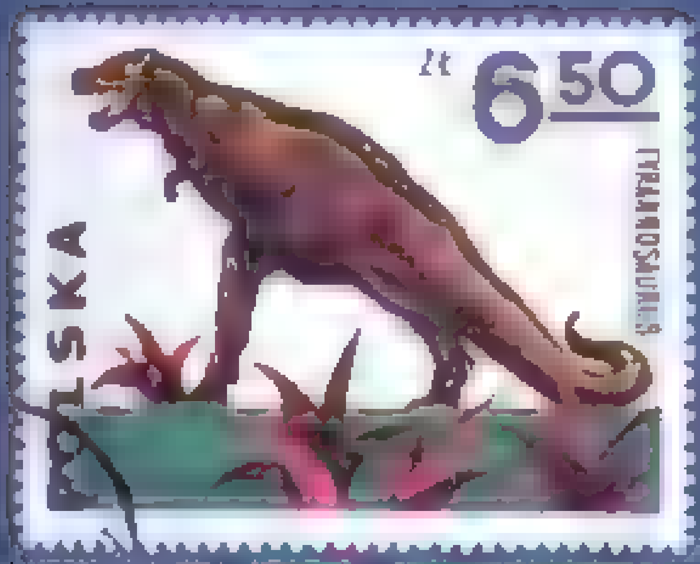
35

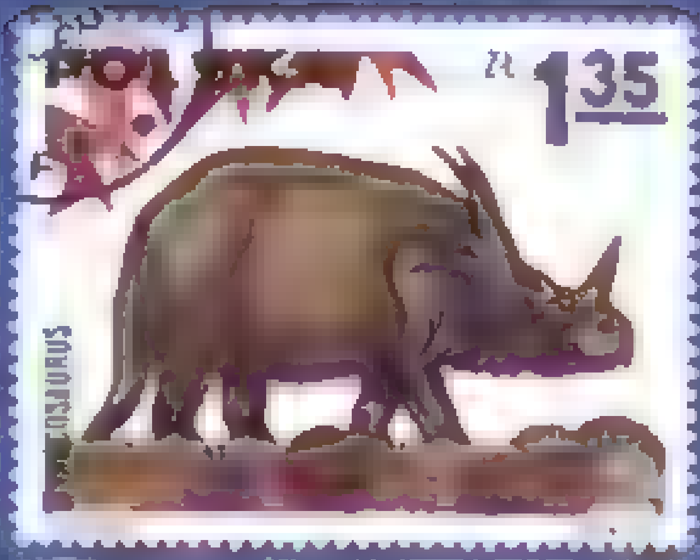
34

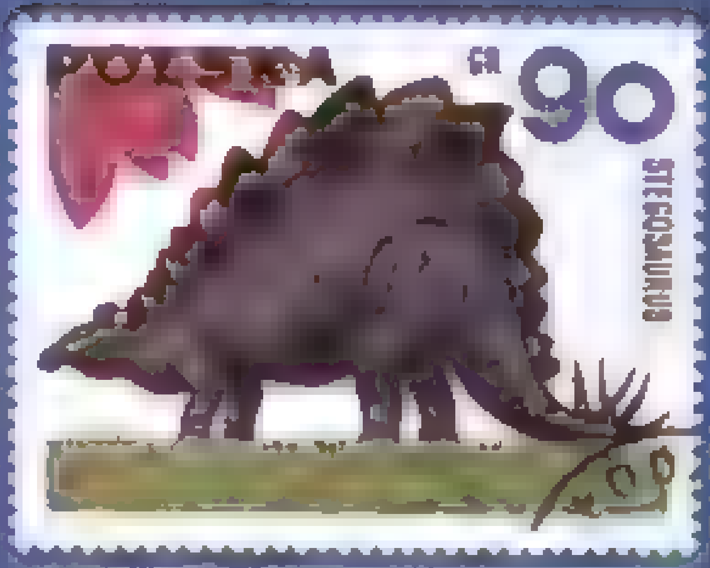


33

世界上的恐龍郵票

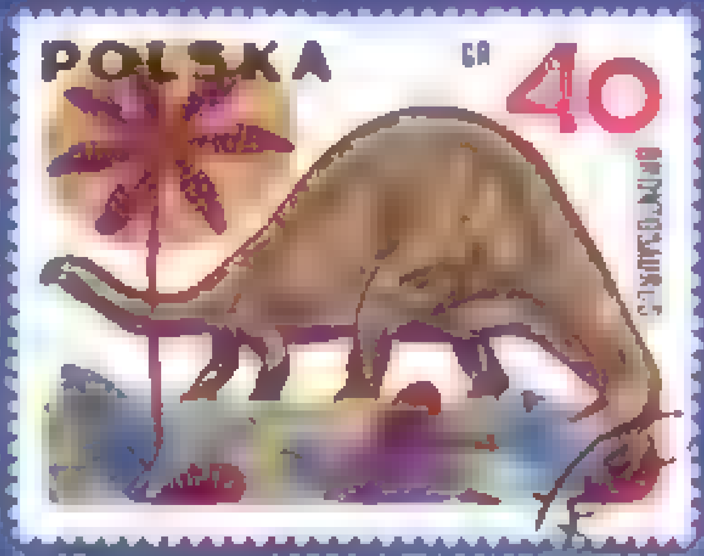

POLSKA
zł 6.50
TYRANNOSAURUS

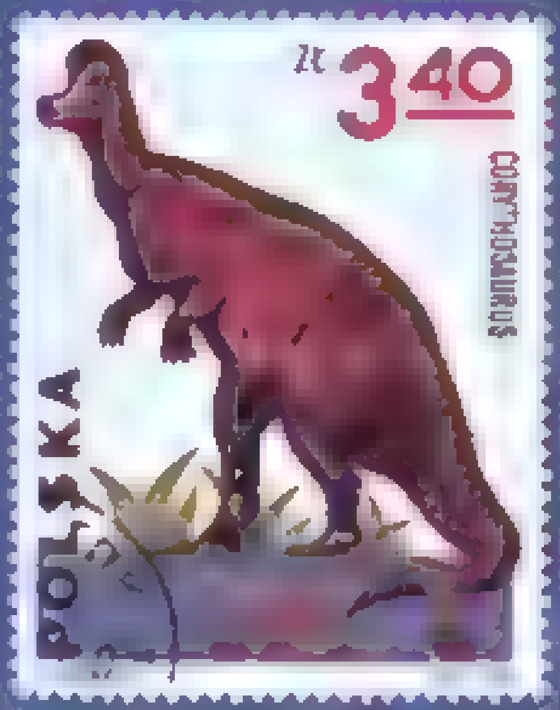

zł 1.35

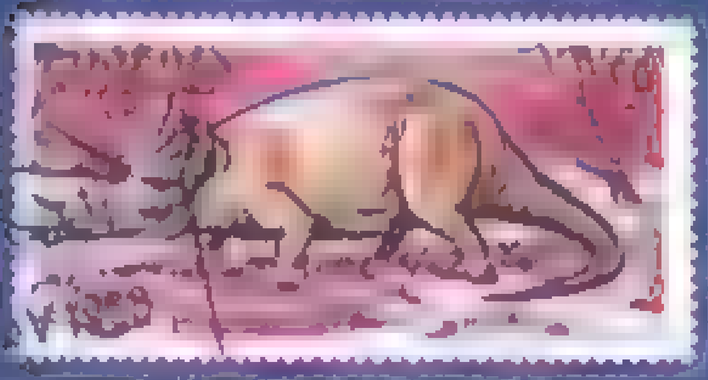

gr 90
STEGOSAURUS

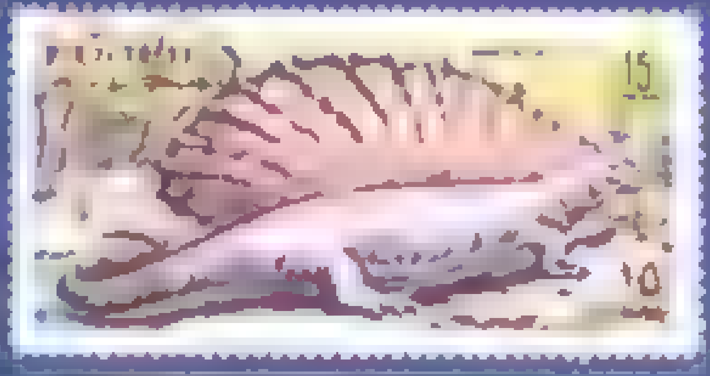
POLSKA
zł 5.60
RHAMPHORHYNCHUS

POLSKA
gr 20
DIMETRODON
DAPHOSAURUS


POLSKA
gr 40
BRONTOSAURUS


POLSKA
zł 3.40
CORYTHOSAURUS





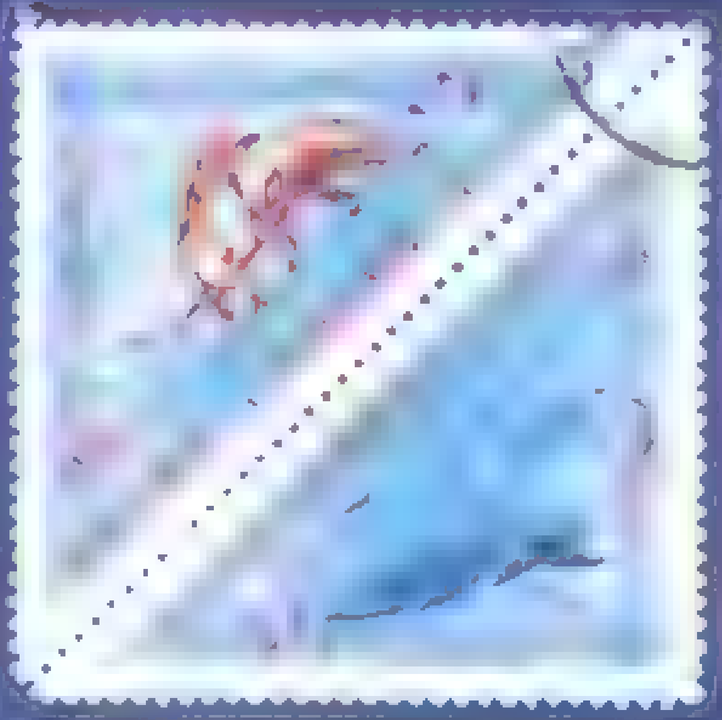
POLSKA
zł 1.15

6c
LESOTHO

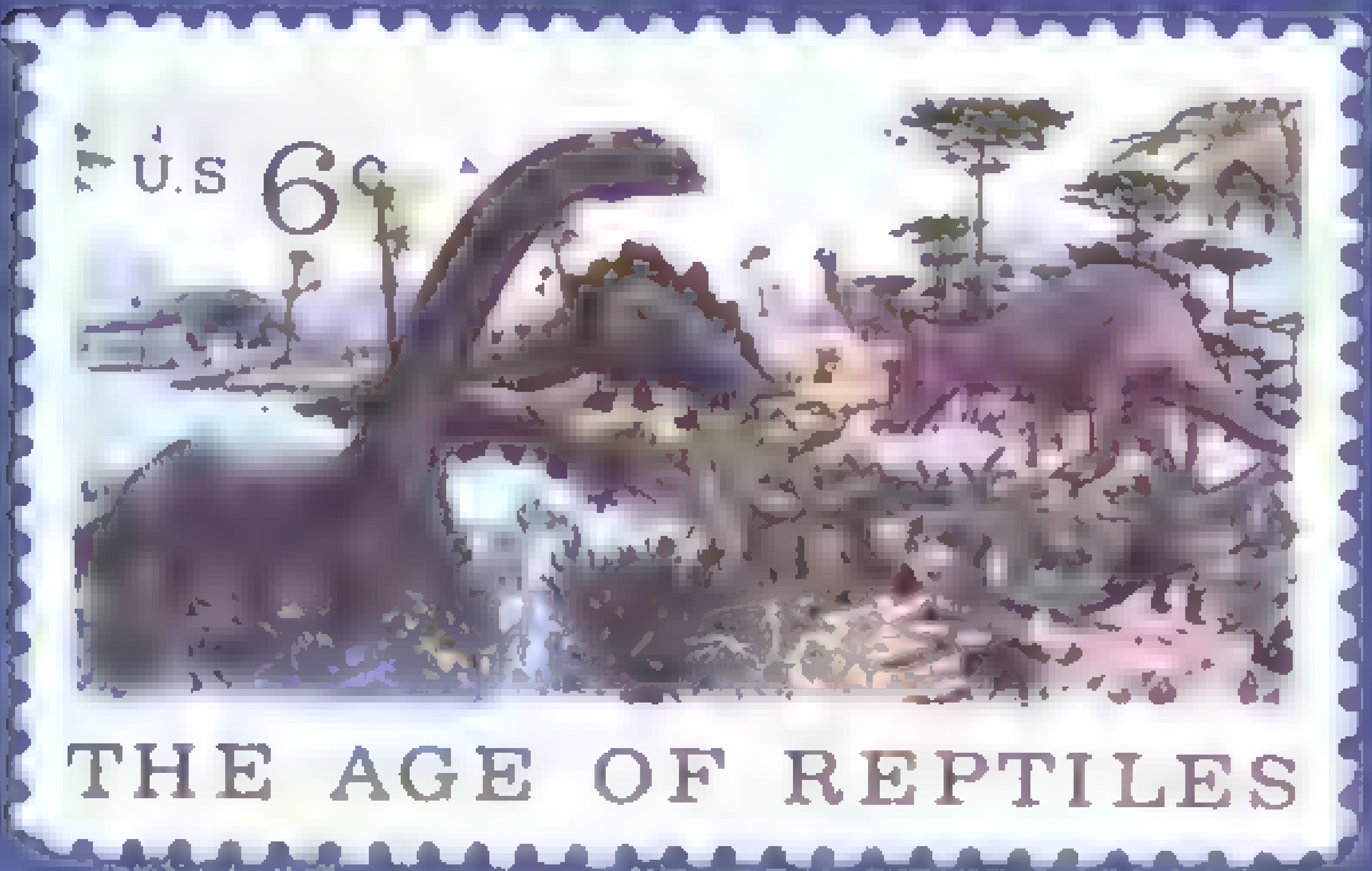
LESOTHO

Lire 3
SAN MARINO
PTERANODON

Lire 4
SAN MARINO



POLSKA
gr 60


U.S 6c
THE AGE OF REPTILES

10
10

POLSKA
gr 30

恐龍的魅力與不懼艱難的發掘

從發現巨型骨骼化石到復原展示

[illegible]

採石場出土的巨大頭骨

[illegible] Ammonite [illegible] (Belemnite) [illegible]

恐龍的發現

主教堂在建走的財寶

[illegible] (Charles Pickering) [illegible] Mantell [illegible]

塊埋在堅硬石塊中的巨大怪物顎骨；大吃一驚的工人們立刻聯絡當時正替荷蘭哈倫市 (Harrlem) 泰勒博物館 (Teyler Museum) 蒐集古董珍品的霍夫曼醫生。在高興之餘，霍夫曼醫生馬上以重金酬賞工人，然後把顎骨搬回家裡。

隨後，霍夫曼[illegible]

[illegible]

[illegible]

曲解的生物滅絕論

[illegible]

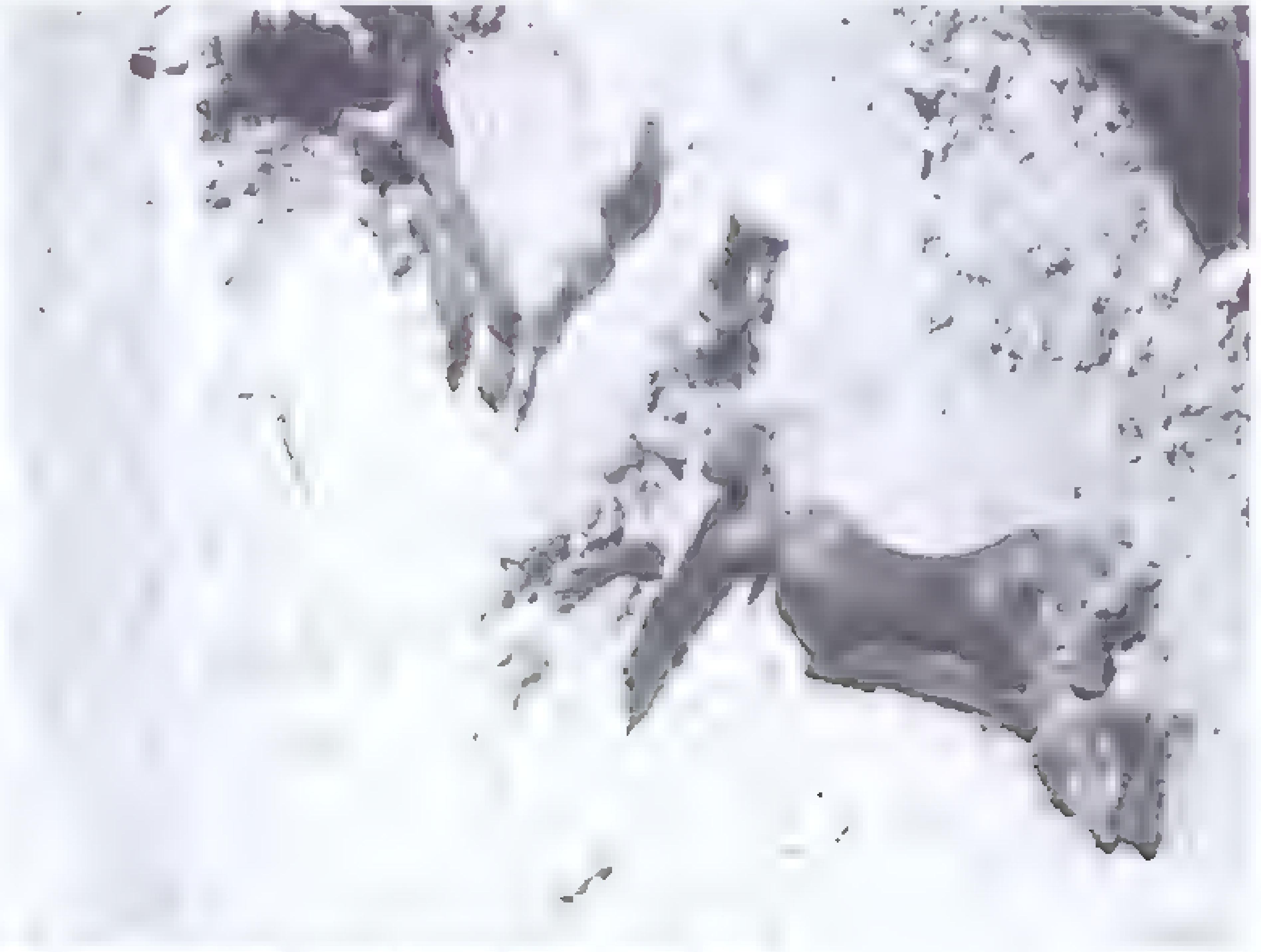
[illegible]

在拿破崙 (Bonaparte Napoléon, 1769～1821，在位 1804～1815) 主政期間，曾出任過法國內政部(Ministry of the Interior) [illegible]

[illegible] (Cuvierism) [illegible]

較「神創造了適合各種環境的生物」的基督教教義[illegible]

[illegible] (Bavaria) [illegible]



56 [illegible]

61

60

60 布朗的木筏 [illegible]
[illegible]，發現了白堊紀後期的[illegible]化石
61 附有皮膚的恐龍化石 [illegible]
[illegible]自標本，主要是小恐龍[illegible]
62 「骨層」的發掘工作 [illegible]
[illegible]化石，真不愧是[illegible]化石[illegible]

外，這種與今日棲息在熱帶的大蜥蜴極相似的動物，原本棲息在遠古的歐洲。

馬士的蜥蜴是大怪龍

正當巴黎人熱烈議論生物滅絕論的時候，英國的庫尼皮爾(William Daniel Conybeare; 1787~1857) 牧師很快地替馬斯垂克的怪獸命名爲滄龍(*Mosasaurus*)。這是依據馬斯垂克所在的地方馬士(Meuse) 名稱而來，含義是「馬士的蜥蜴」。

今天，古生物學家都認定曲衛把滄龍的顎骨與巨大爬蟲類的顎骨歸爲一類的見解是正確的。不過，曲衛却不知道滄龍並非大蜥蜴，其實是一種爲了適應水中生活、四肢逐漸進化成魚鰭般、粗大的尾巴有方向舵作用、正如巨大海蛇一樣棲息海裏獵魚維生的怪龍。

人類一定在遠古的史前時代就看過恐龍等的骨骼化石，但是却在發現滄龍的顎骨以後，才瞭解到怪物般的恐龍曾經在地球上生存過的事實。談到有關恐龍——原本意指「用兩條後腿支撐身體，在陸地上四處橫行的動物」的發現，就必須把話題轉移到二十年後英國的一處鄉間。

從古老岩層中出土的牙齒化石

根據學術書刊上的正式記載，最早的恐龍化石在一八二二年的三月，從英國東南部面臨多佛海峽 (Dover Strait) 的索塞克斯(Sussex)出土。有一天早上，盧易斯(Lewes)出身的蒙泰爾 (Gideon Algernon Mantell,1790~1852) 醫生，駕著馬車前往郊外探視病人。他同時也是一位博物學家，常常利用工作的空閒時間到鄉間蒐集化石。當從事蒐集化石之旅時，經常都有夫人陪伴同行。這一天也陪同醫生出診的夫人，在等待醫生替病人診療時，獨自在附近蹓躂。

當她在路旁的石堆中，忽然看到一個不常見的東西時，不由得停下脚來。引起她注意的是一部分還埋在泥土裏，有化石般光澤的東西。拾起來一看，原來是形狀很特殊的牙齒化石。自從夫人出示這塊化石之後，蒙泰爾醫生又花費數星期時間找遍附近一帶，結果不但找到了牙齒化石，而且還有骨骼化石等。對蒙泰爾醫生而言，這些都是從未見過的化石，因此到底是那一種動物的化石成爲無法解開的謎團。

在當時的古生物學界上，全世界的最高權威首推巴黎的曲衛。一八二〇年代，曲衛已近退休年齡，但是他的名聲仍傳遍世界各地，使得蒙泰爾醫生深覺這些珍奇化石的鑑定非仰賴曲衛不可。觀察過送來的化石之後，曲衛判定牙齒是一種已滅絕的犀牛所有，骨骼也是一種已絕跡的河馬所有。

對這種鑑定結果，蒙泰爾醫生感到非常不滿意。因爲他知道，這些化石出自比埋藏高等哺乳類動物化石的地層更古老的岩層。醫生就把這種不滿意告訴牛津大學的柏克蘭 (William Buckland,1784~1856) 院長；但是，柏克蘭也很信服曲衛的聲望，因而也沒有得到滿意的答覆。

命名爲禽龍

至此，蒙泰爾醫生決心自己來揭開這些化石之謎，於是著手將這些化石和以往所知的各種化石加以比較與研究。一八二五年的某一天，他的執著終於獲得回報。蒙泰爾醫生在倫敦外科醫科大學的博物館裏調查牙齒化石的時候，遇見前往墨西哥和中南美洲研究熱帶蜥蜴類，尤其是大蜥蜴 (Iguana)而剛回國的博物學家薩姆爾•蘇達奇貝利。蘇達奇貝利一眼看到牙齒化石，立刻指出雖然有如巨人牙齒和小矮人牙齒的大小差異，不過確實與大蜥蜴的牙齒完全相似。

至此，終於發現了揭開化石之謎的關鍵。同一年，蒙泰爾將牙齒化石的正確記載發表在學術雜誌上，名稱則依揭開牙齒化石謎題的關鍵——大蜥蜴而命名爲「禽龍」(Iguanodon，意指大蜥蜴之牙)。

曲衛讀過這篇論文之後，馬上承認自己在數年前所犯的錯誤，很鄭重地修書向蒙泰爾致賀。

在信函中，曲衛寫道：「閣下發現的很可能是素食爬蟲類中的新動物。就現生動物而言，最大型的種類是素食動物；對已經絕種的動物來說，特別是陸棲動物，體型最大的也可能是素食類吧。假如能發現帶有牙齒的顎骨，就可以完全解開這個疑團」。

相繼發現真相大白

十年後的一八三五年，在索塞克斯的東鄰，肯特郡(Kentshire)的美斯頓 (Maidstone) 採石場，發現許多包括牙齒在內的禽龍各部分骨骼化石。禽龍的眞正形象終於明朗化，人們也開始認識這種曾經實際生存過的爬蟲類。在後來的一八三〇年代中期，共有三種大型爬蟲類化石從英國南部地方出土。

這些以化石狀態出土的爬蟲類，在動物分類系統上屬於與現生爬蟲類不同的特殊動物羣之一，這已是衆所週知的事實。等到爲這些化石爬蟲類命名爲今天大家熟悉的「恐龍」時，距發現之時已經有數年之久了。

「恐龍」這個名稱

最早提出「恐龍類」名詞來代表一羣遠古時代動物的人，是英國外科醫科大學的歐文（Richard Owen, 1804~1892）教授。歐文曾進一步將十九世紀初期由曲衛所創立的比較解剖學和脊椎動物學發揚光大，是當時英國最引以爲傲的學者之一。

在一八四二年所發表的論文中，歐文提出了他的看法：「從薦骨的特徵以及擁有現生爬蟲類無法比擬的龐大軀體這兩點研判起來，這一羣類似蜥蜴的化石生物已具備足可分類爲新的一門動物的充分條件。」於是，他以希臘文的 dinos（恐怖）和 saurus（蜥蜴）組合成 Dinosaurus（恐龍）的新名稱來替這一羣動物命名。

這個新學名很快地從歐洲傳遍全世界。對於推展這個新學名貢獻最大的，是一八五一年在倫敦海德公園（Hyde Park)水晶宮(Crystal Palace)舉辦的第一屆萬國博覽會 (Great Exhibition)。這次博覽會的象徵，就是爲慶祝因工業革命帶來社會的長足進步促使現代工業快速發展而建立的水晶宮，雄偉壯觀、美不勝收。

展示恐龍的先例

博覽會圓滿而成功地閉幕之後三年（一八五四年），備受各界讚譽的水晶宮遷移到倫敦市郊保存。同時決定塑造在英國東南部出土的禽龍等三種恐龍的等身大模型，豎立在水晶宮周圍的廣大庭園裡作爲裝飾之用。在歐文教授的指導下，霍金斯(Hawkins)技師實際負責恐龍的復原工作。經過漫長的地質時代，巨大的恐龍雄姿再度將英國景觀點綴得多采多姿。

倫敦大獲成功的恐龍展示消息，不久就越過大西洋傳到紐約，引發中央公園園長安德魯•格林（Andrew Green)以恐龍裝飾公園的構想。應格林園長的邀請前往紐約的霍金斯，却提出設立以美洲大陸的恐龍爲中心的古生物博物館構想；在兩年之間，計劃似乎進行得很順

種。「恐龍」的大名也就因而成為紐約人津津樂道的一般名詞。

但是，古生物博物館設立計劃卻成為當時政治派系爭論下的犧牲品而無法實現。可是，以展示巨大恐龍骨骼而聞名於世的紐約自然史博物館不久就於中央公園旁創立了。

恐龍的挖掘

兩件挖掘事迹

一八七七年到一八七八年間，在恐龍化石挖掘史上令人記憶永存的重大事件，分別發生於美國和大西洋隔岸的比利時。

十九世紀後半葉，美國古生物學界二位死對頭——耶魯大學的馬修(Othniel Charles Marsh, 1831～1899)教授和哈佛大學科普(Edward Drinker Cope, 1840～1897)教授為了配合西部開拓，組織以調查地質為目的的探險隊，在懷俄明州和科羅拉多州等地進行野外調查。

一八七七年，首次挖掘到侏羅紀的巨大恐龍化石。

至於隔海的比利時方面，一八七八年在布魯塞爾(Brussels)西南方四十公里處，靠近法國邊界的伯尼撒爾(Bernissar)煤礦坑內，有了非常驚人的發現——在地下三百二十二公尺坑道裏工作的礦工，忽然挖掘到許多巨人的化石骨骼。

完全復原的禽龍

接獲這個消息的比利時王室自然史博物館(Institut Royal Des Sciences Naturelles De Belgique，參見本全集第九冊「歐洲自然史博物館」)的范•貝尼田立刻趕赴現場，發現這些化石就是[illegible]禽龍，也確定了地下仍埋有很多化石的事實。自此之後，開始了持續三年需要高度耐心及細心的挖掘工作。

首先[illegible]隧道，在此又挖掘到化石。現場負責監督工作的比利時王室自然史博物館館員杜利鮑在惡劣的條件之下，很細心地把化石的分布情形[illegible]跌落細長峽谷而被埋沒的。

伯尼撒爾的禽龍骨骼化石，以全身各部分骨骼仍相連接的狀態出土，而且出土後也一直以原有的姿態保存，這一點和從前零星出土的恐龍骨骼化石大不相同。

[illegible]原工作，一八[illegible]完成後才正式公開展出。經過了二十年之後，又復原了五具骨骼化石，裝飾在新建的王室自然史博物館內。到目前為止，展示室內已有十隻巍然矗立的完整禽龍；在這些禽龍的腳下則依照發現當時狀態[illegible]觀衆。

恐龍的實際大小

在伯尼撒爾禽龍尚未發現以前，專[illegible]的推測有相當大的誤差。

在伯克蘭教授任教牛津大學之時，必須先[illegible]牙齒和大蜥蜴牙齒之間的大小比率，然後以大蜥蜴身長乘上所得比率作為鑑定類似大蜥蜴的恐龍身長的標準。由於這種方法相當單純，使得當時的人將禽龍長達六十公尺的推測當作事實而確信不移。但是，解剖學權威歐[illegible]人小。

根據歐文的計算，禽龍的身長為八•五公尺。比利時的伯尼撒爾禽龍出土後，正式瞭解到恐龍真正的大小，也證明了歐文教授推算方法的正確度。此外，從前人們都相信禽龍與大蜥蜴一樣用四肢行走，到這時候才明白原來實際上是用尾巴支撐，以兩隻後腳直立行走。

馬修的探險隊

[illegible]否決定了地球科學，尤其是古生物學方面[illegible]了許多，但是在能夠充分運用資料的多種領域中，卻仍有超越國際水準的研究工作不斷在進行。

[illegible]生物學方面，至今美國仍領先世界各國居於領導地位。奠定美國古生物學黎明期基礎的，就是前述的馬修和科普兩位教授。

馬修出生於紐約州的農家，舅父皮巴第（George Peabody）是位富豪。皮巴第因從事銀行業而致富，但是終生未娶，便將財產捐贈公共事業、慈善工作和親戚等。馬修依賴皮巴第供應完成耶魯大學學業後，選擇令[illegible]

後來，馬修又獲得皮巴第提供鉅額經費，成功地在耶魯大學內建設博物館。一八七六年，附屬於耶魯大學的「皮巴第自然史博物館」（參照第二十頁）正式誕生，馬修也應聘擔任耶魯大學教授。

從一八六二年起，馬修陸續發表有關古生物學的論文，但是對於接二連三從美國西部出土的化石頗感到無比的興趣。於是從一八六八年起，為蒐集化石而組織探險隊，先後前往堪薩斯州、懷俄明州、猶他州等地遠征四次之多。當時的美國西部尚是印第安人和野牛橫行的危險地區，因此美國政府特地派出護衛隊以確保安全。探險隊所需的費用大部分都來自皮巴第遺贈給馬修的財產。

據說馬修是一位狂熱、勇敢、意志非常堅強的人，為了達到目的可以不擇手段。同時他也精於騎馬、射擊，組織探險隊及處理雜務等的辦事能力更是過人。[illegible]而言，其手對跟隨他一同探險的耶魯大學學生而言，[illegible]化石收藏量因而逐漸增多，成為號稱當時世界最多的恐龍化石收藏。

馬修所發現的巨型爬蟲類化石有雷龍、劍龍、三角龍等，使他在古生物學方面的聲望迅速地大幅提高。

壯觀的兩大收藏

科普比馬修約年輕十歲，但是從一八[illegible]物[illegible]sylvania University)的教授，卻也把父親遺留下來的鉅額遺產充作研究費用，傾全力從事化石的蒐集工作。他也曾在堪薩斯州、懷俄明州、科羅拉多州、新墨西哥州、蒙大拿州等地區從事古生物學上的探險，不過後來將探險工作和蒐集工作委託他人負責，自己專心研究恐

集到的化石。

馬修和科普兩人，在同一時期、同樣地區為同樣目的蒐集化石，並矢志終生獻身於這項研究工作，在兩人之間自然產生敵對的競爭意識。曾有好幾次為了誰先發現新動物化石而激烈爭論；據說為了從別人處搶購新發現的化石，兩人不惜競相提高價格。

如果光以恐龍來說，很明顯的馬修是勝利者。他在其有生之年[illegible]，也[illegible]更多的新種恐龍。正如前面所述，雷龍、劍龍、三角龍等重要的恐龍化石都是由他親手挖掘所得。但是科普的研究不限於恐龍方面，對魚類、兩棲類和爬蟲類等脊椎的脊椎動物學上也有很大的貢獻。

目前，馬修所蒐集化石的大部分都由耶魯大學皮巴蒂博物館收藏，另外一部分則由斯密生博物館中的自然史博物館保存。蒐集數量實在太過龐大，其中還有不少尚未經過仔細的研究。

本世紀初，科普的收藏由紐約自然史博物館購買，其中一部分陳列在各展示室內供世人參觀。在初期恐龍[illegible]裏，有一隻露出匕首般銳利牙齒、騎跨在雷龍背骨上的侏羅紀肉食恐龍——異特龍（圖6、14），是從科羅拉多州坎揭由(Canyon)附近的摩裏遜地層(Morrison Formation)挖掘而得的化石，據說當運抵博物館時，仍然裝在野外打包用的木箱裏[illegible]

[illegible]

恐龍化石的展示

奧斯本的構想

[illegible]自然史博物館裏展示的恐[illegible]部門，後來並且擔任第[illegible]一位繼承人。一八七七年，正值馬修和科普相繼不斷發現[illegible]（Osborn）。他同樣深深陶醉於恐龍化石[illegible]之中[illegible]行懷俄明州和洛磯山脈(Rocky M[illegible]後來，他在一篇文章裏提到：當騎[illegible]對面發現到第三紀的哺乳類巨獸(*Titanotherium*)時，[illegible]

奧斯本獲得普林斯頓大學博士學位，[illegible]回國後，暫時在母校執教；[illegible]

[illegible]在博物館展示室中央，到底會引發多少人的興趣？會吸引多少觀眾前來參觀？換句話說，[illegible]斯本是第一位有此構想的人。一百年前，坐落於中央公園西側的紐約自然史博物館竣工時，四周還是一片廣大的[illegible]，不少人擔心觀眾會到這麼偏僻的地方來參觀嗎？

骨屋——新發現的化石挖掘地

負責博物館新化石爬蟲類展示室陳列工作的奧斯本，為了實現這種構想而開始尋求最大的恐龍骨骼。一八九七年，紐約自然史博物館首次派遣專屬的恐龍挖掘探險隊前往馬修曾發現侏羅紀巨大恐龍的懷俄明州柯莫峽谷。

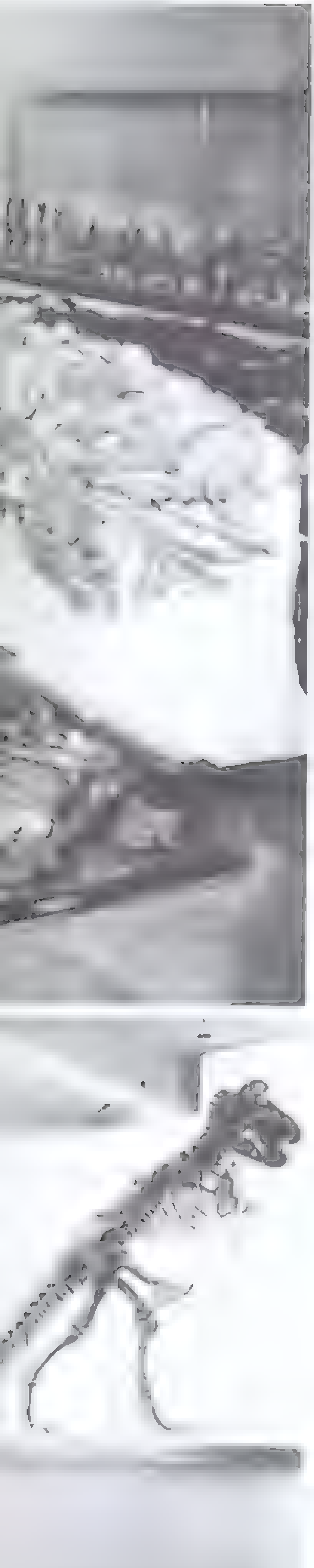
但是，前往柯莫峽谷的首次探險隊卻鎩羽而歸，因為峽谷的化石已被馬修完全採空。

翌年，為尋求新的化石產地再度組織探險隊。同年[illegible]，從柯莫峽谷往北尋找化石的探險隊員，從一位牧羊人處聽到了一件好消息。據說與柯莫峽谷隔著一片平原並且同屬麥笛辛保町(R. Medicine Bow)[illegible]內，到處都是石化的動物遺骨。等探險隊尋找到這個傳說中的地方時，果然發現，間用又粗又長的恐龍骨骼代替木材所搭建的小屋；這處新的化石挖掘地遂被命名為「骨屋」(Bone Cabin，意指[illegible]

[illegible]內有六十[illegible]件標本（圖59[illegible]

布朗的貢獻

在結束介紹紐約[illegible]室之前，必須再[illegible]偉的人士，那就是在奧斯本[illegible]



64

63

63 龐大的收藏 [illegible]

65 [illegible]的展工作 [illegible]

65

64 [illegible]

全力蒐集白堊紀恐龍化石藉以充實後期恐龍室的布朗（Barnam Brown）。畢業於堪薩斯大學的布朗，也是一位被恐龍化石之美所惑而終生研究不懈的人；他之所以走上研究及尋找恐龍化石人生旅程的契機，是在大學三年級時的夏天，爲了找尋化石而在懷俄明州四處漫遊時巧遇紐約自然史博物館探險隊，於是便決定加入協助挖掘工作。

畢業後，博物館錄用爲正式館員；經過數年到了一九〇二年，爲尋找蒙大拿州東部露出的白堊紀最後堆積物層——赫爾・克里克地層（Hell Creek Formation）裏的化石，博物館探險隊再度遠征，他非常幸運地得以[illegible]發現肉食動物之王 暴龍（圖1、20），這也就是[illegible]

[illegible]的紅鹿（Red Deer R）峽谷，發現了白堊紀後期[illegible]恐龍化石[illegible]岸壁，一遇有化石的徵象，立刻上岸展開挖掘工作（圖60）。

[illegible]鴨嘴龍類的雞頭龍（圖23、34、35等）。

人類的珍貴財產

從十九世紀末葉到本世紀初期，也就是美國西部尚未進入大舉開發的時期，能夠自由[illegible]研究與挖掘工作而言，實在是件非常幸運的事。散布在未開發荒野中的恐龍骨骼，不但不致被拓荒者的犁和鋤鏟掉，同時也可以讓研究者自由挖掘、盡可能尋找。

挖掘工作大都是必須運用十字鎬和鏟子的粗活，相當辛苦。在沒有道路的蠻荒之地，只能利用馬[illegible]將挖掘[illegible]的化石[illegible]數百里外的火車站去；[illegible]後再改用貨車載送到博物館。如此大規模的挖掘探險，必須有龐大的經費；所幸，當時有摩根（Morgan）和卡內基等大財閥的支援才能順利進行。

今天要組織一支化石挖掘隊，不僅資金方面會有困難，蘊藏化石的地層縱有部分露出地表，卻在此因水壩[illegible]原工作得以實現的原因

紐約自然史博物館的[illegible]偉在學術上有崇高的價值，[illegible]

（齋藤常正）

66 鵝龍[illegible]

第二室

地球的故事

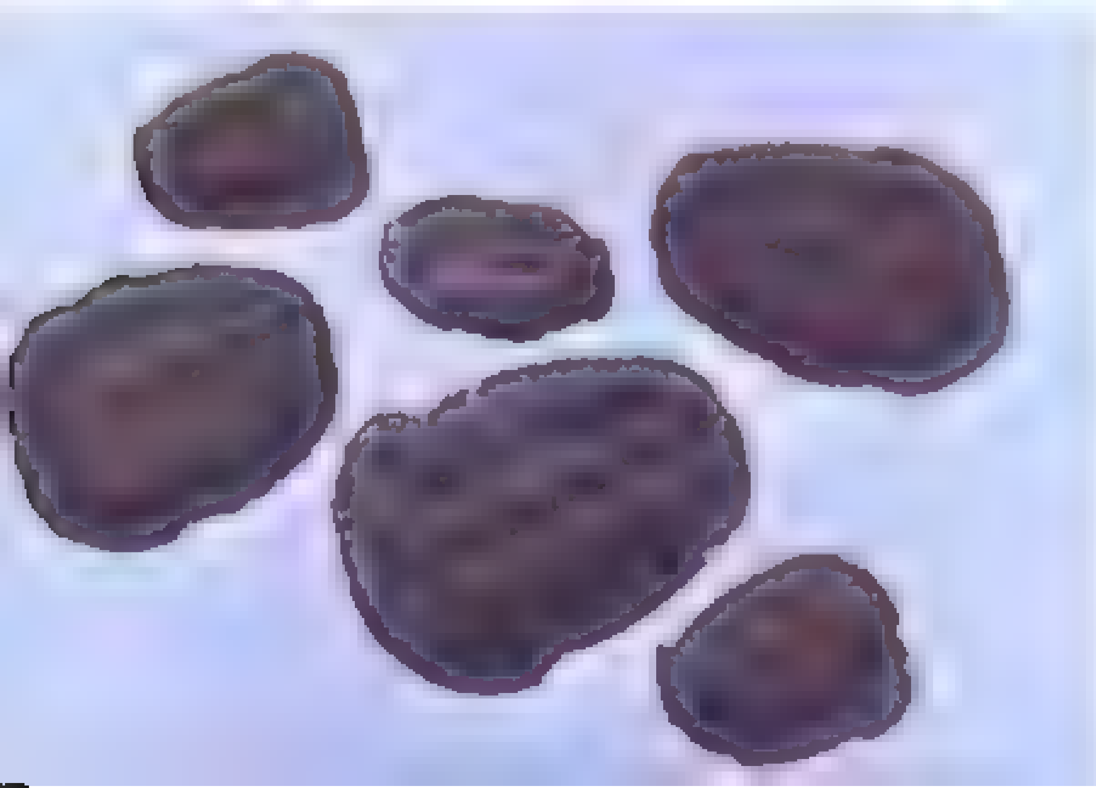
地球誕生於廣大的宇宙中已有四十六億年的歷史：可是，至今仍有不少在形成過程中殘留下來的宇宙塵或隕石、不斷地從天空中掉落地面　現在，就讓我們對孕育著無數快速發展的「生命」、歷經數億年的地質時代、產自地底、以及數量驚人的各類礦石，特別是地球本身創造出來的至美產物——寶石作一番巡禮

地質時代面面觀

長達四十六億年的地球歷史，也可以像人類的一生一樣劃分為幾個成長發展的時段來研究。如果說是恐龍類的黃金時代，中生代就是地球的青年期，那麼更早的古生代(Paleozoic Era)應當是少年期，其生命現象急遽變化的革新時代，繁衍出無數大生物群。

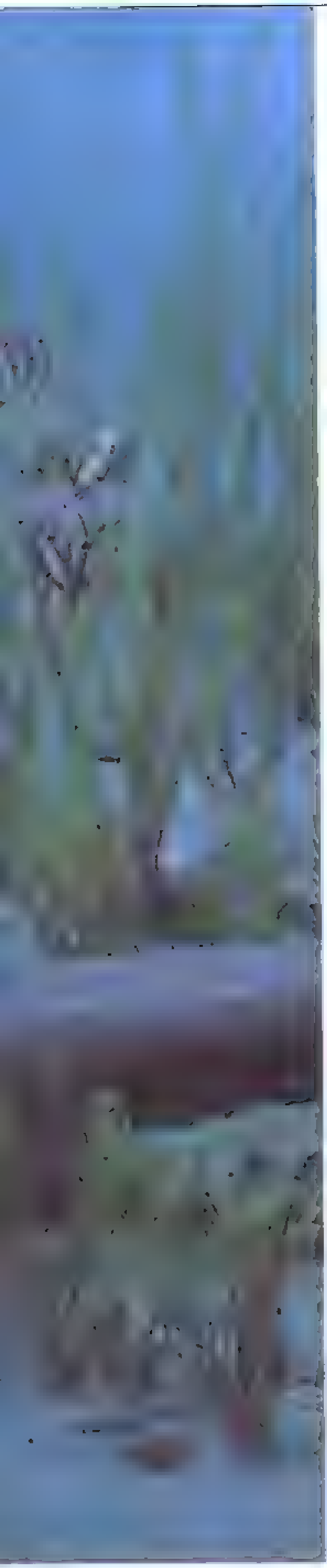
距今約六億年前，地球進入古生代初期的寒武紀(Cambrian Period)，古生代於焉展開來，此時代中，化石記錄顯示昆蟲(Insects)和蝦蟹[illegible]三葉蟲(Trilobita)、[illegible]在七[illegible]奧陶紀(Ordovician Period)[illegible]狀態

68 寒武紀的藻[illegible] 單細胞[illegible] 海中[illegible]蠍(Sea scorpion, *Eurypterida*)[illegible](chitin)[illegible] (Burgess Shale)[illegible]



69 三葉蟲的構造 [illegible](Trilobita)[illegible] thorax, pygidium [illegible] (central axis) [illegible] (lateral lobes) [illegible] segment [illegible]

[illegible]



75

地質時代的海洋世界

在緊接著的志留紀(Silurian Period)和泥盆紀(Devonian Period)的海洋中，最繁盛的是外形像倒立角狀的古代珊瑚，在世界各地海洋中聚集成防波堤似的大珊瑚礁(coral reef)，圍繞著陸地。

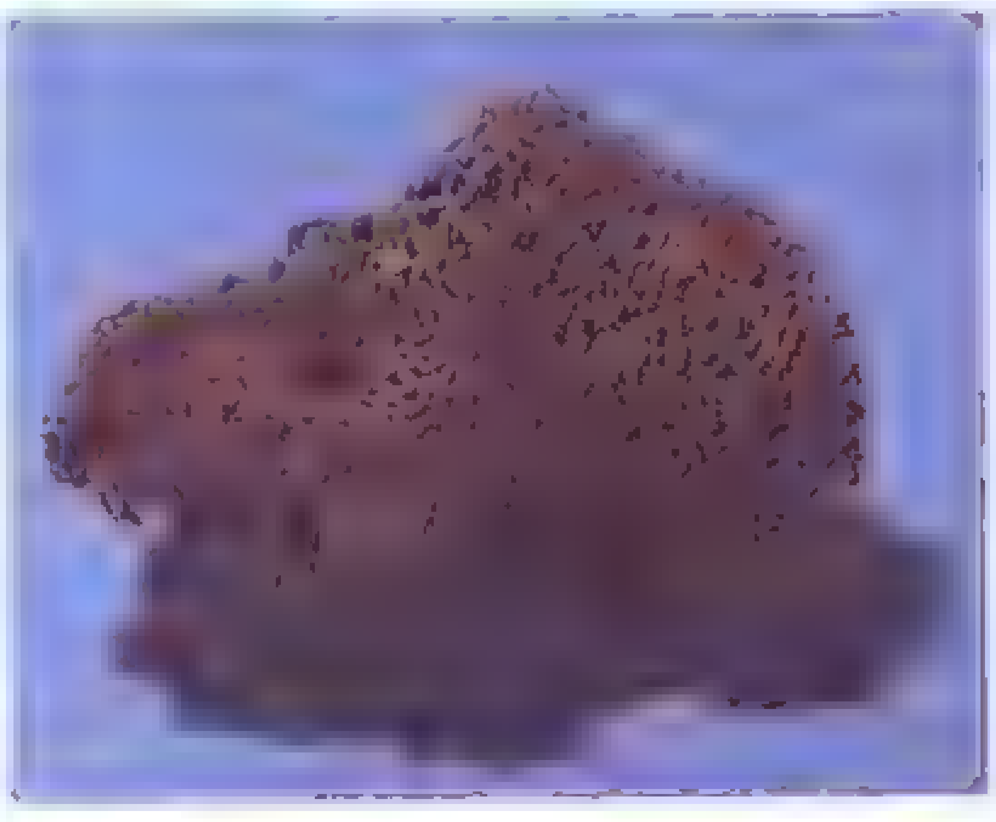
志留紀時便有[illegible](reef lagoon)之內，[illegible]與三葉蟲同屬節肢動物的大海蠍；牠們像海中的強盜一般，不斷揮舞著雙螯搜尋獵物。

泥盆紀珊瑚礁中[illegible]貝、菊石和腹足類(Gastropoda)等的繁華世界。同時期，[illegible]發展起來十分迅速，其中[illegible]的[illegible](Dipnoi)也出現了。

此外，泥盆紀時期也[illegible]出現了[illegible]、[illegible](Crinoidea)等化石[illegible]，不久便進入了[illegible]石炭紀(Carboniferous Period)

72

73



74

72 [illegible]的珊瑚[illegible] *Tabulata* [illegible] agara Falls [illegible] (Buffalo) [illegible]

73 [illegible]

74 [illegible] Eurypterids [illegible] Ordovician [illegible]

75 [illegible]

76

77 四射珊瑚 [illegible] (solitary coral)，形狀似牛角杯，故又稱[illegible]珊瑚。[illegible] (Heliophyllum)，[illegible] (Zaphrentis)，[illegible] 肯塔基州 (Kentucky) [illegible]

78 腕足 [illegible] (Brachiopoda) [illegible]

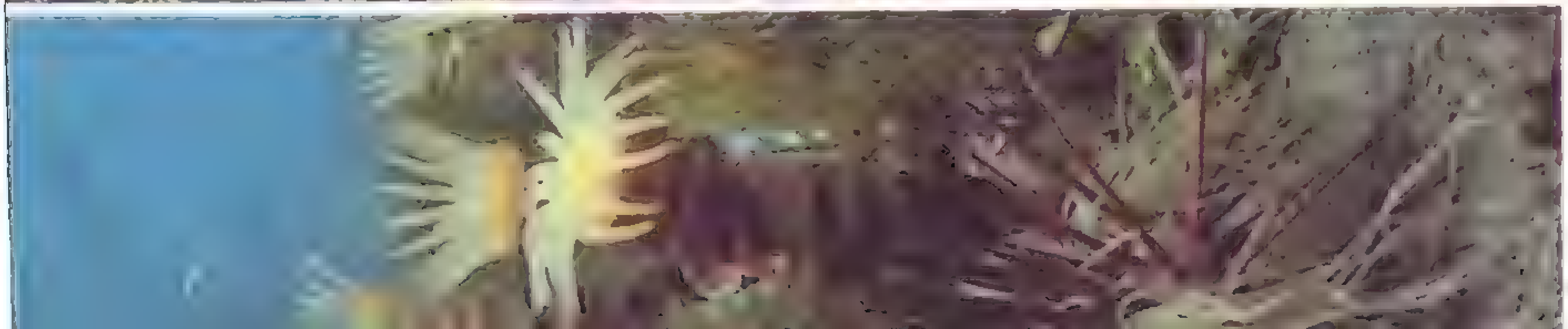
[illegible] (Michigan) [illegible] 泥盆紀地 [illegible] (Mucrospirifer)

79 海百合 [illegible] (Echinodermata) [illegible] (Taxocrinus) [illegible]

77

78

79



80

76 石炭紀的大濕原 [illegible] Lepidodendron [illegible] Equisetum [illegible] Lycopodiales [illegible]

80 [illegible]

礦物的魅力

在「礦物與寶石介」內，有幾個設計成類似梯形教室的場地，分別展示：說明礦床的成因、礦物晶體、礦物的分類法、構成岩石的礦物等。

礦物是由自然界中同元素結合而成的均勻固態物質，地球上至今已知有千種以上。現在我們也已曉得，月球以及其他與地球有密切關係的天體，大部分是由形成地球地殼的礦物所組成。但是，從太空墜落地球上的隕石中，仍有十種以上的礦物是地球上所沒有的。

由於不同礦物元素的結合，形成各式各樣形狀，其中的礦物結晶，無論晶都具有一定的內部構造，又稱結晶構造；因此，只要能觀察結晶的形狀和內部構造，就可以知道礦物構成元素的種類。

82

81 入口處的裝飾 施石和

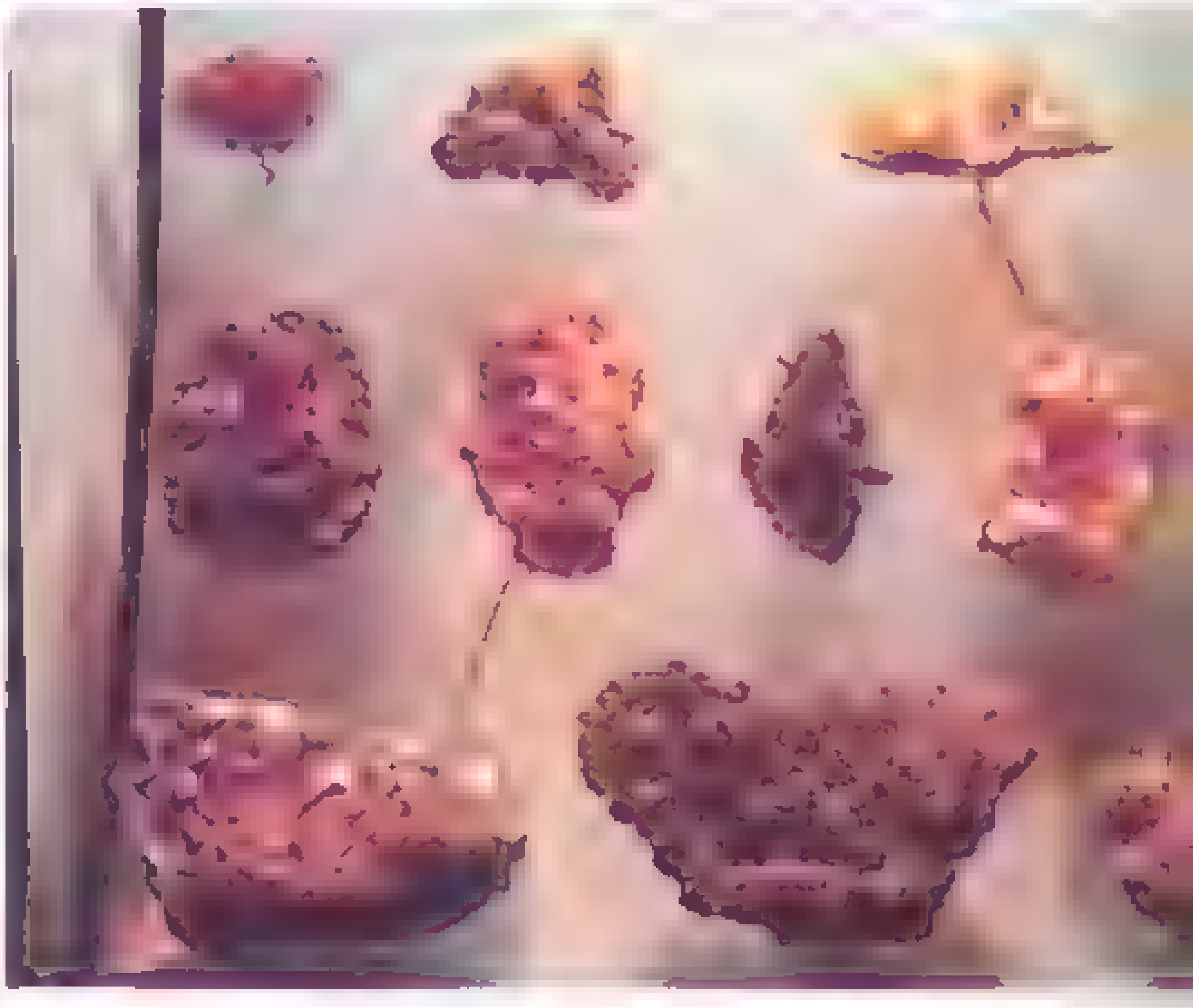
隕鐵 [illegible]

82 礦物的性質 [illegible]

85

83

84



86

84 代表性的礦物

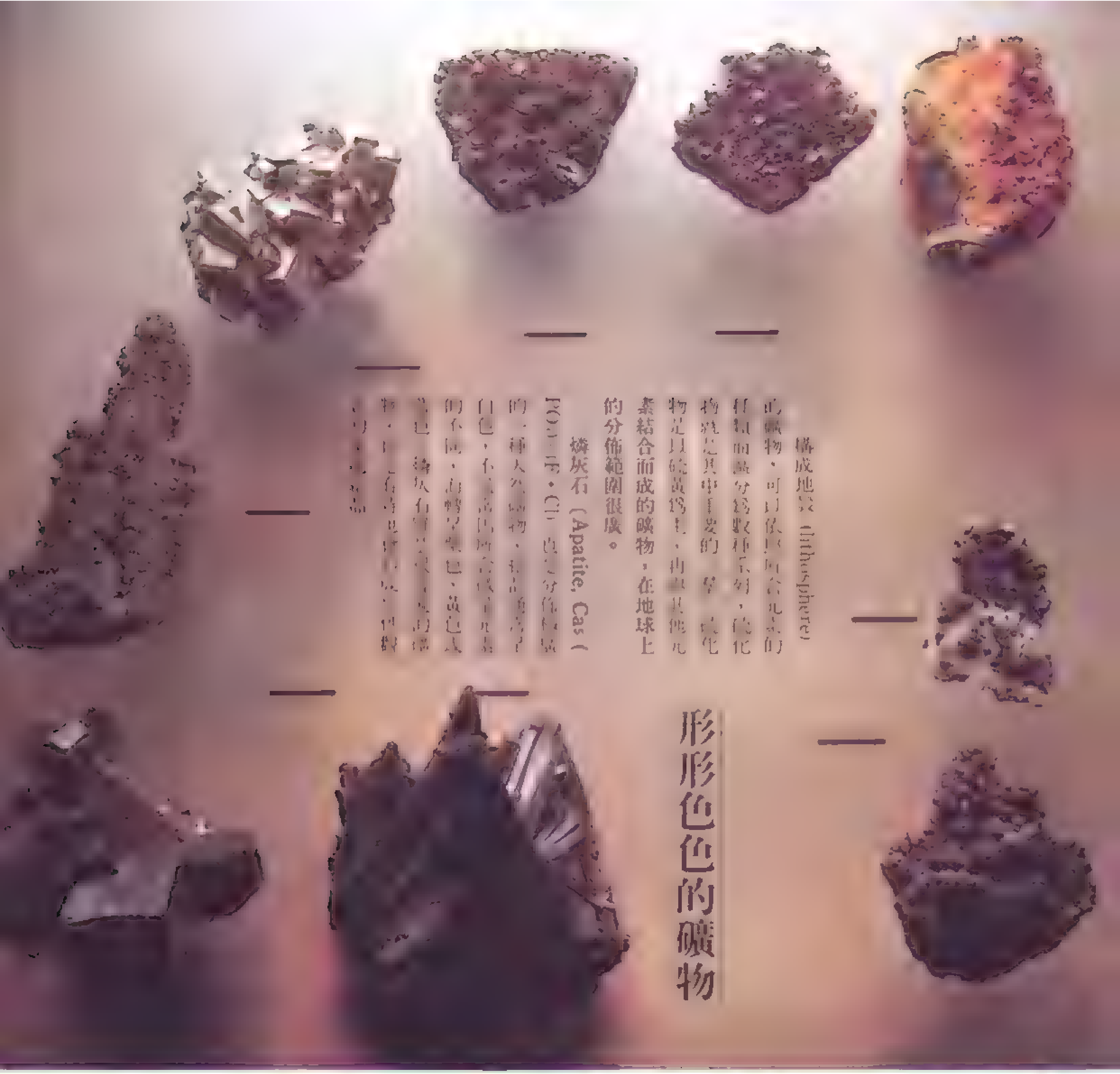
[illegible]

⑤ 鉬鉛礦（Wulfenite $PbMoO_4$）

[illegible]

⑥ 晶洞 geode

[illegible]

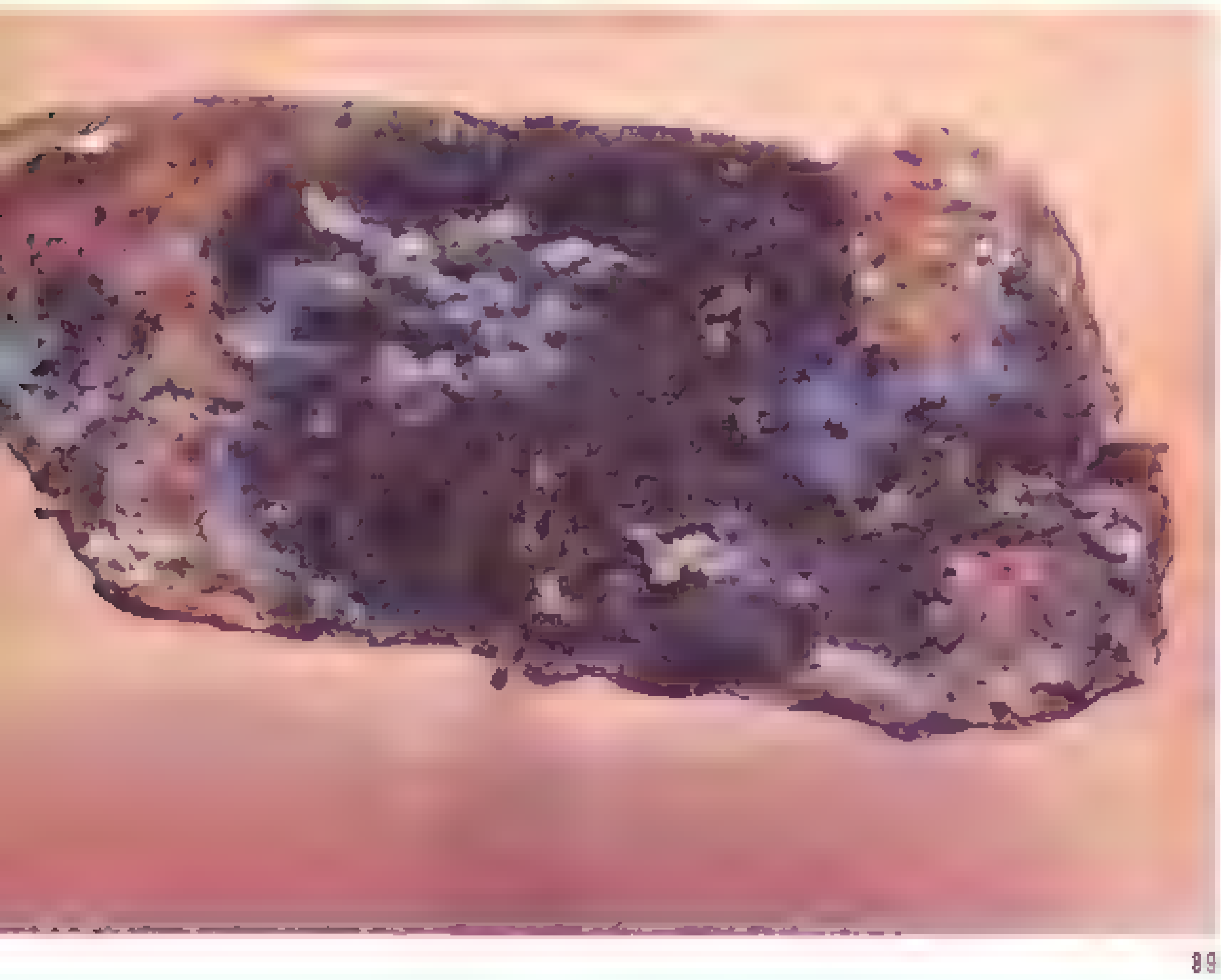


形形色色的礦物

構成地殼（lithosphere）的礦物，可以依其所含元素的種類而區分爲數種不同，硫化礦物就是其中重要的一群。硫化物是以硫黃爲主，再與其他元素結合而成的礦物，在地球上的分佈範圍很廣。

燐灰石（Apatite, Ca5(PO4)3F・Cl）[illegible]

87



89

88

87 代表性的硫化物　從右自開始順時針方向依次為：雞冠石 Realgar，雄黃，內華達州出產，紫色閃鋅礦 Sphalerite，羅馬尼亞出產，黃銅礦 Chalcopyrite，密蘇里州出產，金光閃閃的黃鐵礦，科羅拉多州出產，白鐵礦 Marcacite，伊利諾州出產，方鉛礦(Galena)，輝銻礦 Stibnite，日本四國出產、黝銅礦 Tetrahedrite，英國出產 以及灰硒汞礦 Tiemannite，墨西哥出產

88 鎂灰石　一種碳酸鹽礦物，[illegible]各種不同的岩石[illegible]成石灰石，及主要成分之碳酸鈣，因此也採集[illegible]之礦物，圖中已經特殊[illegible]了標本可看出其美麗[illegible] (Ma-[illegible]ne)

89 絨銅礦 (Cyanotrichite)　一種如絲絨一般[illegible]，屬[illegible]礦物，是銅、鋁和硫黃的化合物，也是[illegible]礦物[illegible]被[illegible]圖中[illegible]的生成物

90 鋰電氣石(Elbaite)　一種含有 Lithium 元素的電氣石(Tourmaline)，美麗的粉紅[illegible]可當作寶石使用，圖中[illegible]為[illegible]紅色柱狀結晶體，宛如[illegible]的雕刻傑作，[illegible]形狀，顏色[illegible]引發[illegible]美國加州[illegible] (Palla City) 出產

91

90

93

92

91 菱錳礦　菱錳礦 (Rhodochrosite) [illegible] ver[illegible] (Alma Town) 出產

92 方解石　[illegible]

93 硫黃　[illegible] (Sicily) [illegible]

84

寶石的原石

94 [illegible] (Lazulite) [illegible] (Sri Lanka) [illegible] [illegible] corundum

95 [illegible] Rose quartz [illegible] Smoky quartz [illegible] Citrine [illegible]

96 曼哈坦的岩石表面 [illegible] glacial striae [illegible]

97 紐約市中央公園的漂石 [illegible] erratic boulder [illegible]

96

97

98 天文學展示場

探究生命起源之謎

藉助寶貴的化石資料揭開生命奧秘

中世紀的化石觀

「符茲堡石」始末

歷史的見證——化石

99・100 珍本展示室 設在博物館四樓，收藏許多珍本書籍和資料。圖中是一九七一年十一月[illegible]的情景

[illegible]

礦物的奇妙力量

[illegible] Fossil [illegible] Aldrovandi [illegible] University of Bologna [illegible]

生命的起源

認識甘弗林燧石

[illegible] Superior Lake [illegible] Gunflint Lake [illegible]

01 大地球儀 [illegible]

藻類進行光合作用

[illegible] Argon Method [illegible]

[illegible] (Schreiber) [illegible]

[illegible] (synthesis) [illegible] Metazoans [illegible]

全力尋找燧石

[illegible] (J. W. Schopf) [illegible]

的地點是在澳洲中部亞馬多斯盆地（Amadeus Basin）的北邊，當地分佈著一種名為苦泉層（Bitter Springs Formation）的石灰岩層，在上層的燧石中發現了更多種類的微化石。其中絕大部分是藍藻類，還有綠藻類（Chlorophyceae）、分裂菌、細菌類（Bacteriophyta）等等，總數達五十種之多。化石中[illegible]細胞的有絲分裂（amitosis）過程在內。

最重要的是甘弗林燧石中的微化石[illegible]沒有核膜（neuclear membrane）[illegible]核生物（pronucleal bios），[illegible]馬多斯盆地出土的微化石則是[illegible]有細胞核膜的真核生物（euxucleal bios）。此外，[illegible]地層的[illegible]和[illegible]近[illegible]的[illegible]化石[illegible]九億[illegible]史。因此，我[illegible]，核[illegible]物[illegible]核生物[illegible]在一九億年前[illegible]之間。

地球上最古老的生物 接著，[illegible]年已[illegible]在[illegible]非[illegible]微[illegible]非[illegible]瓦爾（Prov Transvaal）[illegible]Swaziland）兩界約[illegible]（Daylight Mine）入口附近發現[illegible]形式的無花果[illegible]（Fig Tree Series）[illegible]同樣含有鐵礦[illegible]，其中[illegible]也[illegible]類似甘弗林燧石[illegible]化石[illegible]

這[illegible]次兩位學者[illegible]顯[illegible]在大小、形狀、構[illegible]面[illegible]（Bacillus）[illegible]的生物，[illegible]細[illegible]Lobaclena[illegible]類之[illegible]，平均[illegible]，直[illegible]中[illegible]外，[illegible]的[illegible]狀[illegible]藻類（Spheric cyanophyceae[illegible]地層[illegible]鍶[illegible]法」（Rubidium - Strontium method）[illegible]，發現已有[illegible]

此[illegible]又[illegible]無花果[illegible]的[illegible]（Onver wacht Series）燧石中，[illegible]發現[illegible]藻類[illegible]林燧[illegible]生物[illegible]

後生動物的出現

愛底阿卡拉的化石動物羣 [illegible]期，已經出現了[illegible]，[illegible]也以化石的形態[illegible]當進步的體制，[illegible]史早以前才對[illegible]石之前七年[illegible]Adelaide）北方約四百[illegible]的愛底阿卡拉（Ediacara）[illegible]得到解答，先是澳洲的地質學家[illegible]武紀層最下部的砂岩——龐德石英岩（Pound Quartzite）中採集到罕見的水母狀化石；接著又有[illegible]，發現了類似海藻的植物化石和類似具有環節（segment，亦稱體節）的環節動物（Annulata，為分類[illegible]）、門或附列於蠕形動物 Vermes，稱為[illegible]蟲[illegible]蠕蟲類）的動物化石，而且還有[illegible]

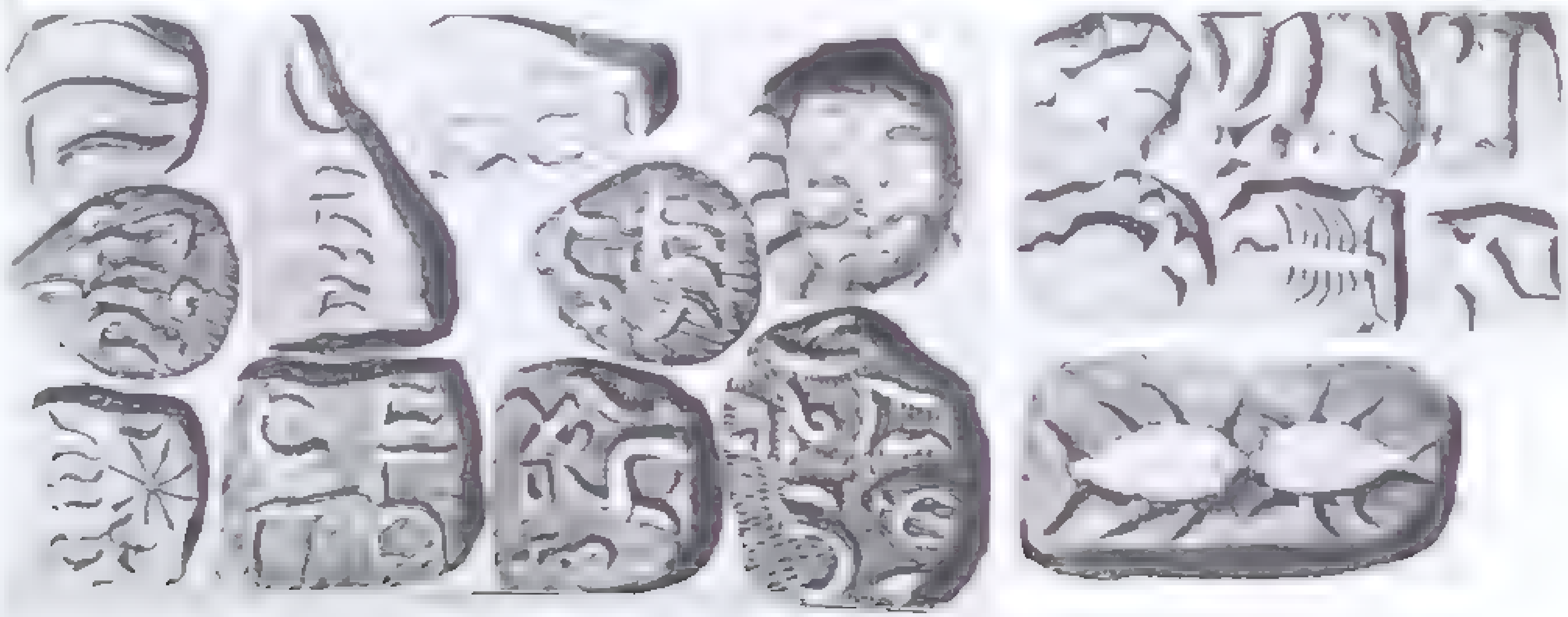
[illegible]（South Australian Museum）[illegible]

百件化石。經過再調查的結果，才發現龐德石英岩在地層中的位置比蘊含寒武紀最古老化石的白雲石層（Dolomite Formation）深一百六十公尺以上。而且這些化石動物羣（亦稱愛底阿卡拉動物羣 Ediacara fauna）完全沒有堅硬的骨骼或外殼，與寒武紀的動物羣有顯著的不同。

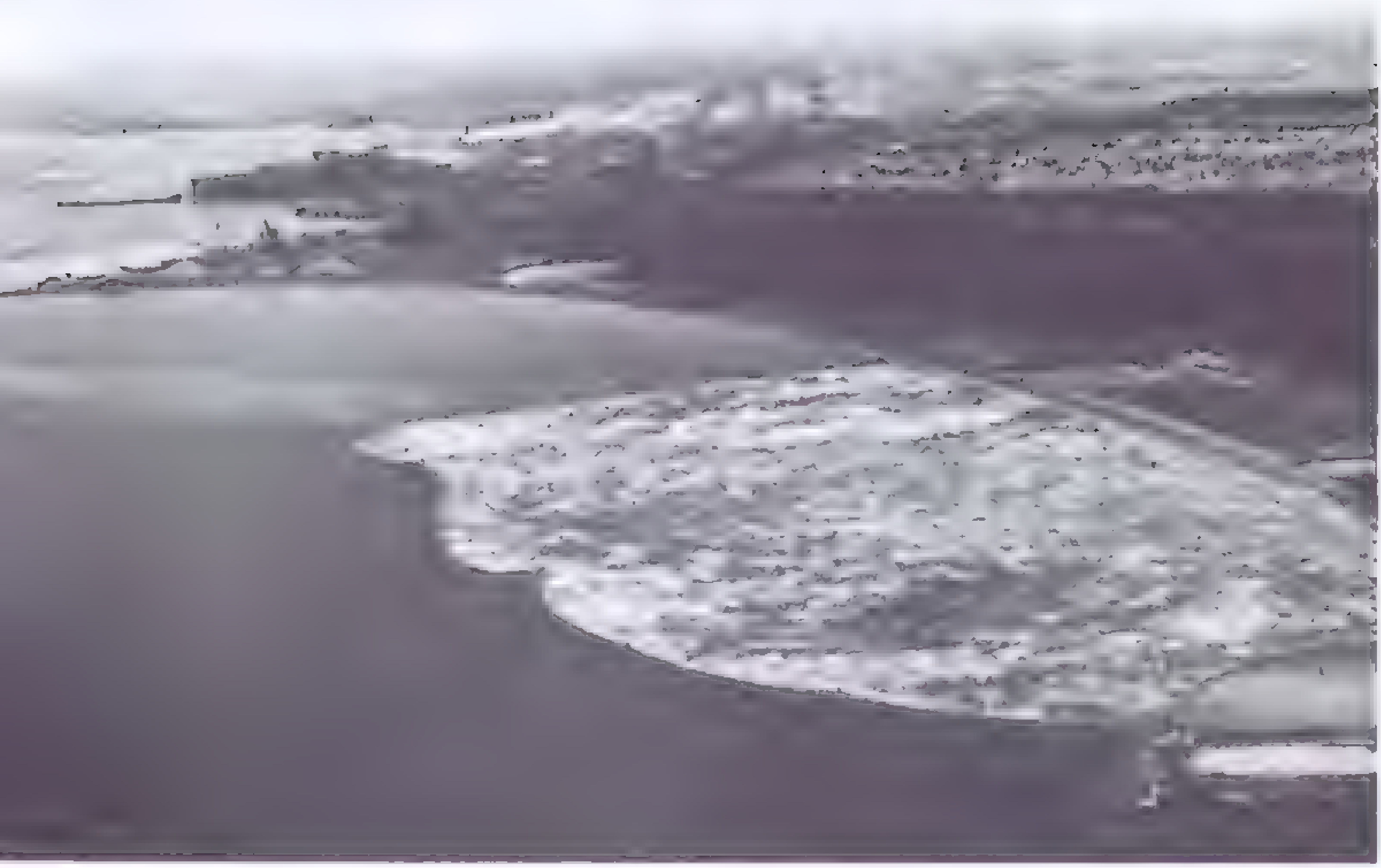
六億年前的生物特徵 這些化石與後來採集到的化石共計一千四百件，在阿得雷德大學地質學研究室成員之一，曾經也是紐約自然史博物館研究員的葛雷斯納（M. F. Glessner）博士領導下，進行深入的研究，識別出十九種腔腸動物（Coelenterata，水母等）、五種環節動物（沙蠶 *Nereis diversicolor*[illegible]）[illegible]種節肢動物 Arthropoda，[illegible]

[illegible]

[illegible]

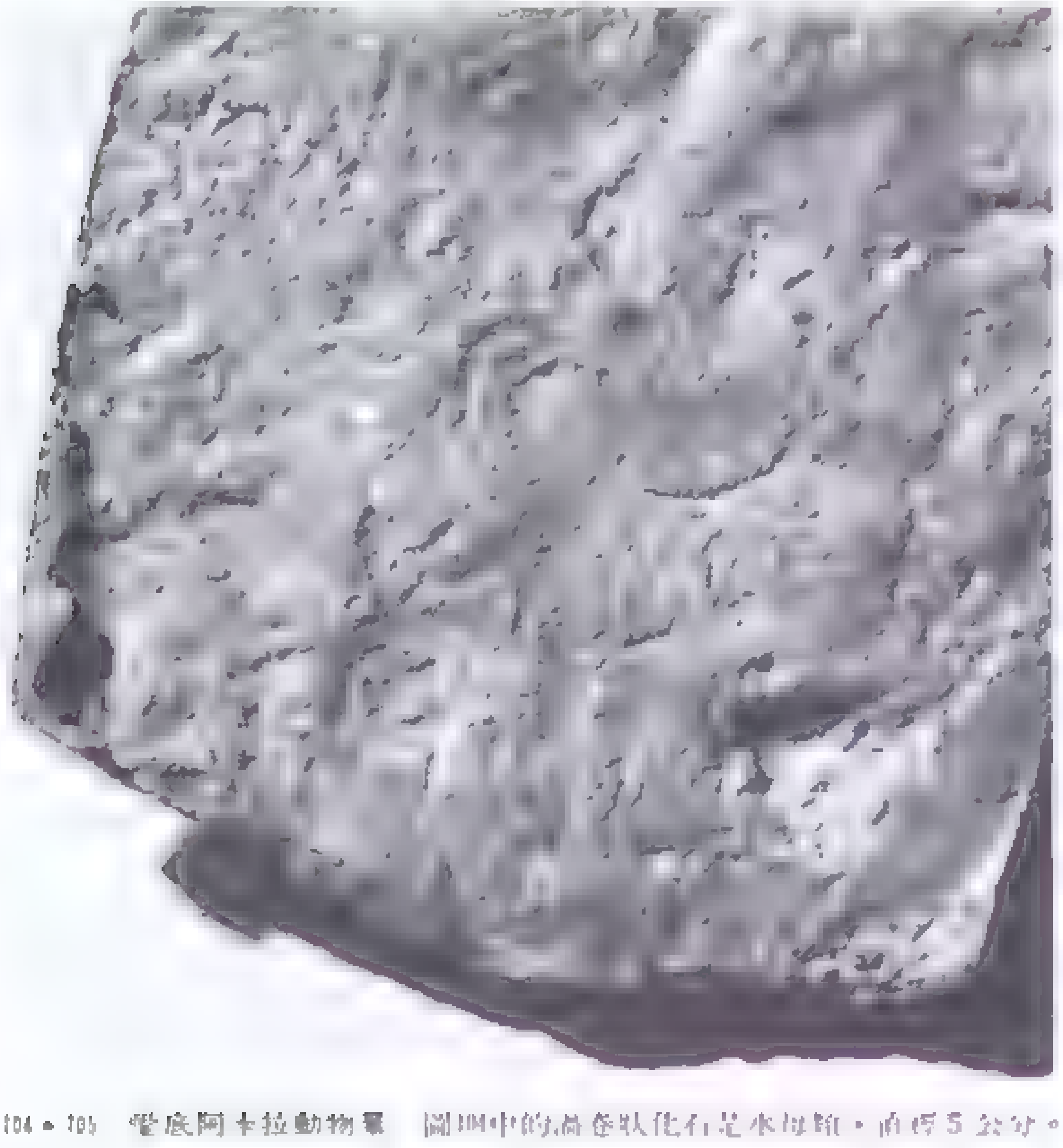


103

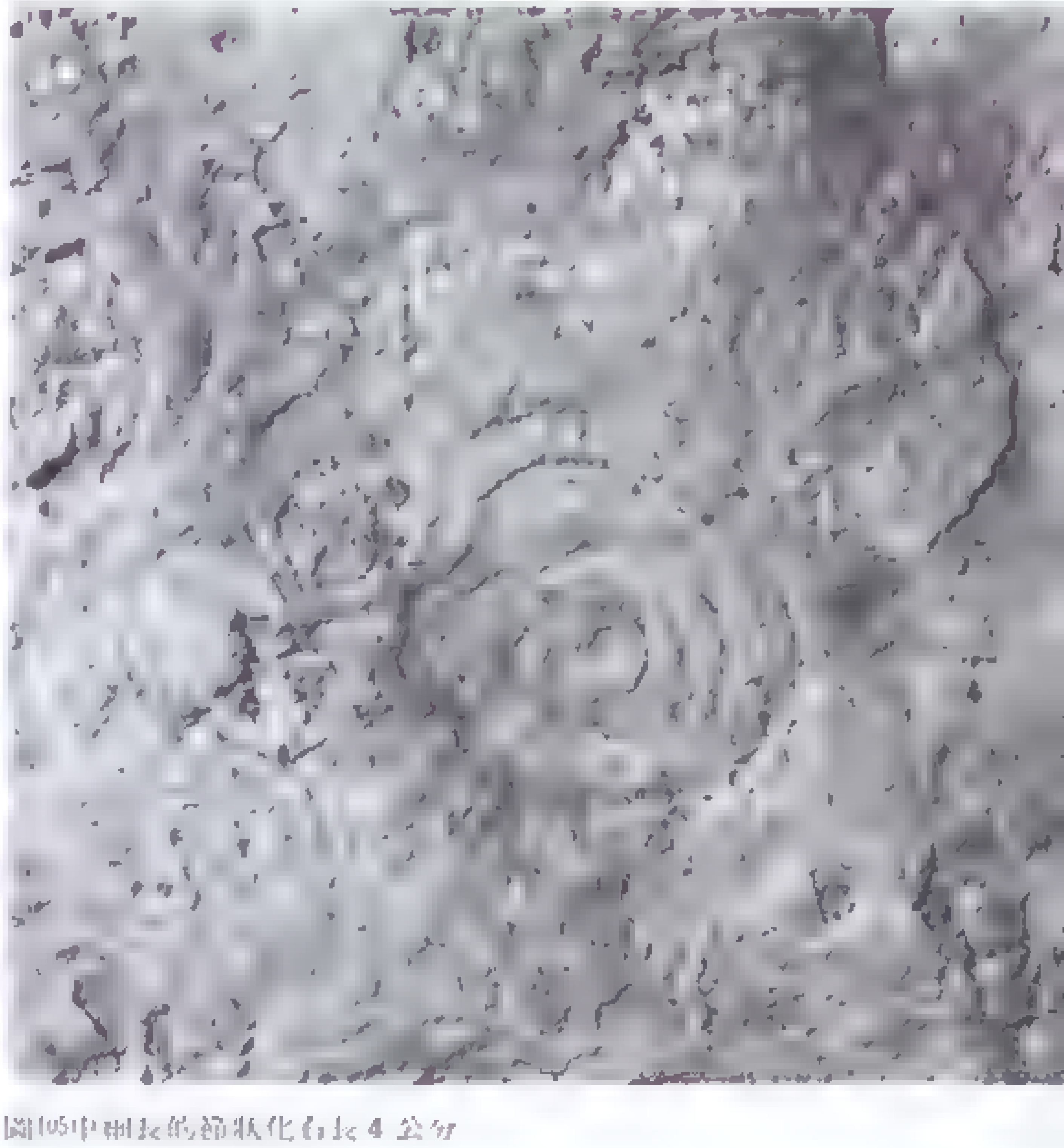


103 雷灣 蘇必略湖北岸的港口城市。近郊一帶廣佈甘弗林燧石層

105



104



104・105 愛底阿卡拉動物羣 圖104中的渦卷狀化石是水母類，直徑5公分。圖105中細長的節狀化石長4公分

夢幻中的閃耀星輝

寶石——造化之神妙

「印度之星」星彩藍寶石

伊斯坦堡的變遷

[illegible] (Istanbul) [illegible] (Bosporus) [illegible] (Constantine the Great, 280 [illegible]) [illegible] (Byzantium) [illegible] (Constantinople) [illegible] (Ottoman Empire)的年輕英 [illegible] (Mehmed II 1432–1481 [illegible]) [illegible] (Constantine XI [illegible]) [illegible] (Gold Horn) [illegible] (Church of St Sophia) [illegible] Blue Mosque [illegible] (Topkapi Palace) [illegible]

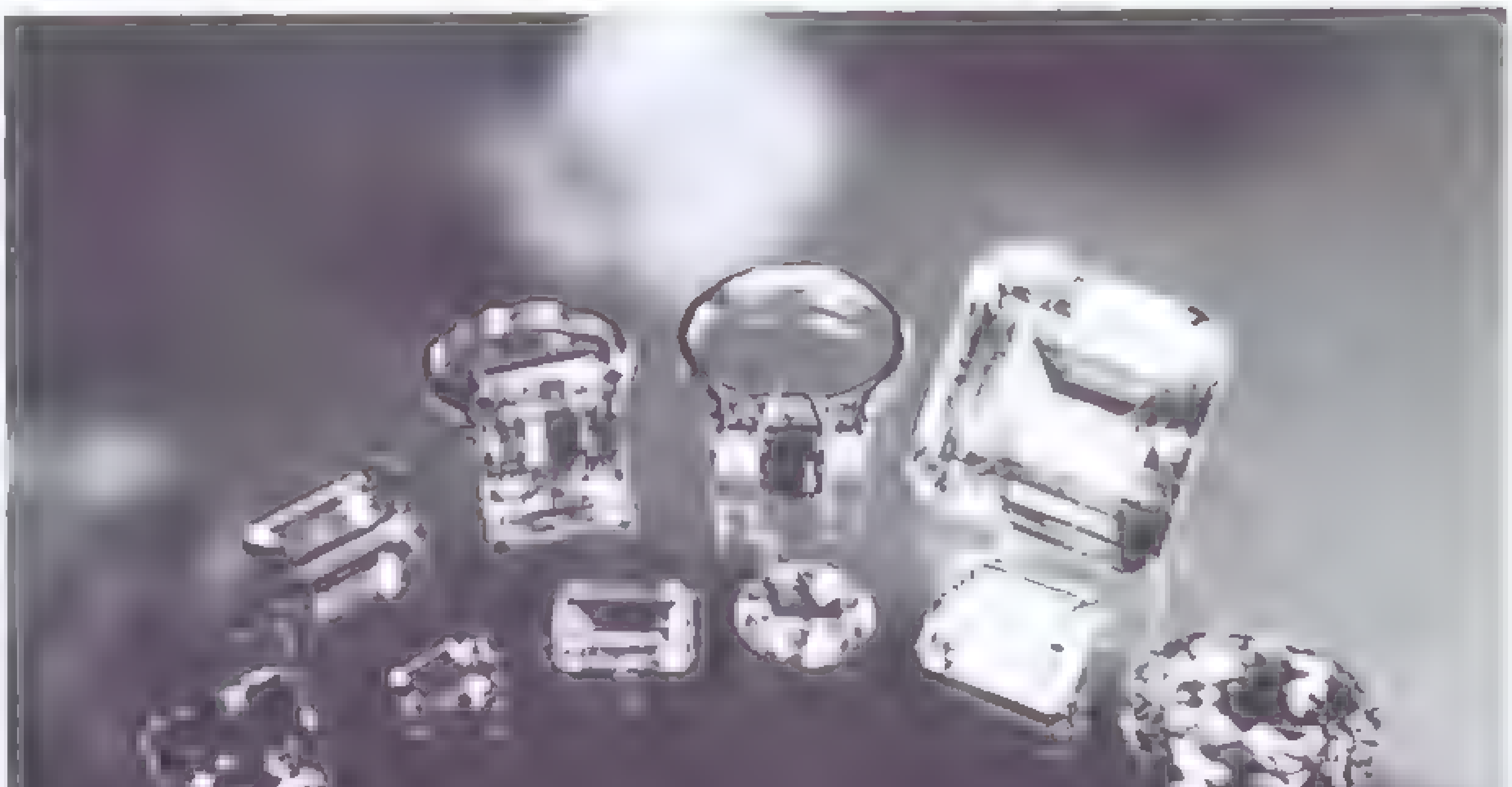
模倣眾多的盜寶事件

[illegible]

106

[illegible] 寶石收藏中的 [illegible] 品 [illegible] 寶石

107



[illegible] 紅綠柱寶石（右上角）[illegible] 寶石 [illegible] 寶石

[illegible] Ruby [illegible] (Turquoise) [illegible]

[illegible]

圖 伊斯坦堡的托普卡匹宮 [illegible]

[illegible] (Morgan's Collection) 的珍數之 [illegible] Star Sapphire)

[illegible]

難忘的王者光輝 [illegible] (corundum) [illegible] beryllium [illegible] (Cat's eye) [illegible] 金綠寶 (Chrysoberyl)

摩根紀念館

以藏凡尼收藏寶主 [illegible] John Pierpont Morgan and Company)，[illegible] (General Electric)，[illegible]，美國鋼鐵(U. S. Steel)，[illegible] 國際銀行 (First International Bank)，美國 [illegible] (John Pierpont Morgan 1837～1913) [illegible] Tiffany Collection，[illegible] Charles Lewis Tiffany, 1812～1902 [illegible]

[illegible] (Morgan Memorial Hall) [illegible] (Hari-Frank Guggenheim Hall)，[illegible] (Sir Ross Hall) [illegible]

爭奇鬥妍的稀世珍寶 在摩根紀念館裏，除了 [illegible]

[illegible] 深夜之星 (Midnight Star)，閃爍著深紫色 [illegible] 德龍夫人(Madam de Long) [illegible] (Shetler Emerald) [illegible] (Patricia Emerald) [illegible] 黃色黃玉 (Topaz) [illegible]

[illegible] 的卡納琳鑽石 (Canaline Diamond)，[illegible] Edward Ⅶ, 1841～1910，在位 1901～1910 [illegible] 鑽石就是「非洲之星」(African Star)，[illegible]

[illegible] Morganite，[illegible]，這大概也是後人為了表彰摩根的榮譽 [illegible]

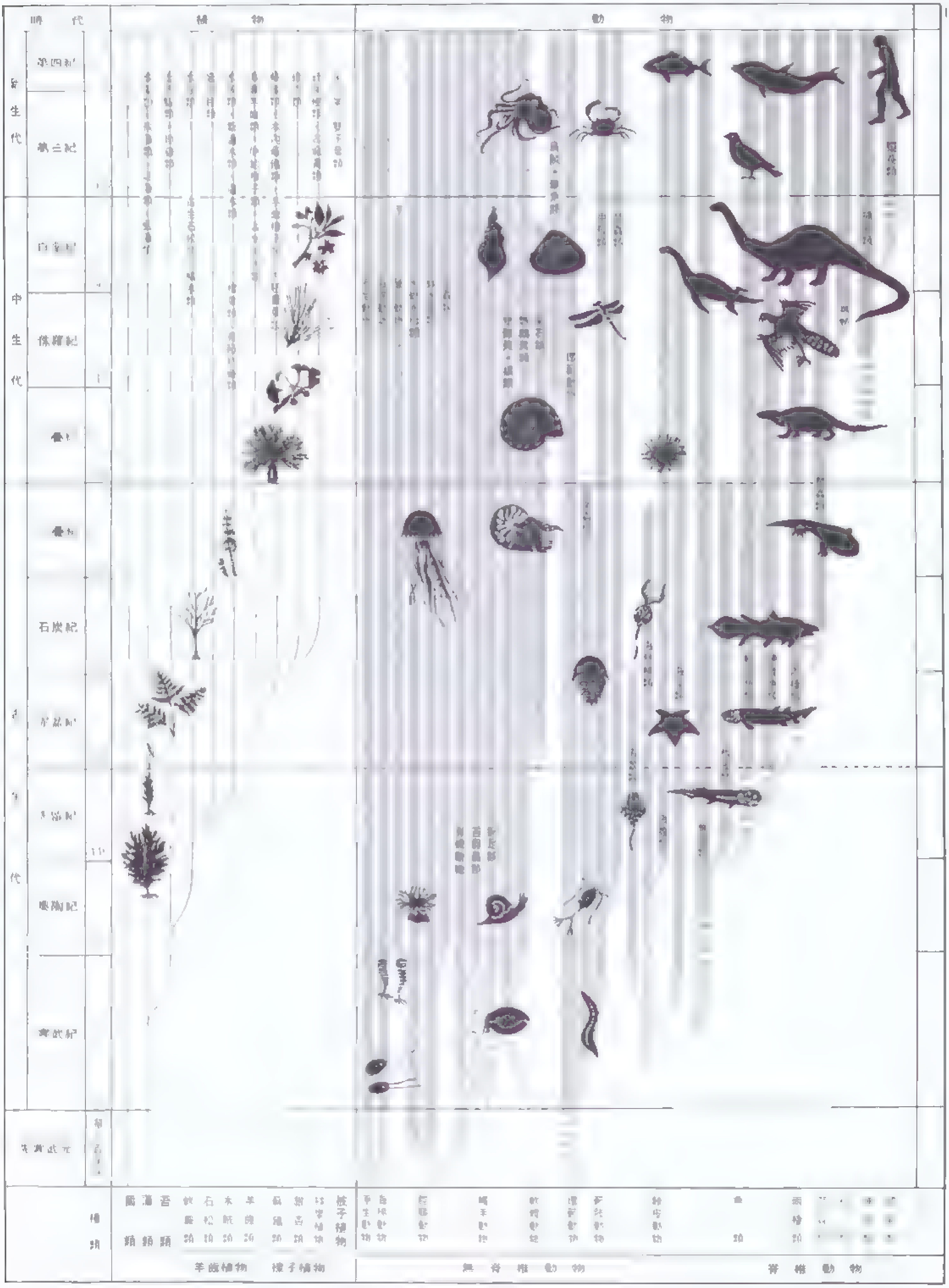
（中沢圭二）

● 生物的進化

按地質時代區分的生物系統樹

108 地質年代表 地質時代大約由地球上地殼形成的四十億年前開始。古生代以後的時代區分以古生物的進化為基準，亦即以生物中某種能以分類的動物出現或滅絕時期作為時代劃分的界限

108



第三室
生態標本的世界

在昏暗燈光照射下的大廳中，矗立著八頭栩栩如生的巨象　巨象生態標本四周有如雙層圍牆一般，上下兩樓共排著二十八扇明亮的生態標本展示櫥窗；每扇展示櫥窗裏都生動而且逼眞地表現出動物在大自然中的生活情形　來到這裏的人們都會有走進電影院立刻被銀幕吸引一般的感覺，情不自禁被帶入這些立體生態標本所呈現的奇異世界之中

紀念埃克雷的非洲室　擺設在本室中央的大象羣，是探險家[illegible]

北美洲大陸動物羣相

[illegible] Peninsula [illegible] Alaska [illegible] 有 [illegible] 之(Mt. McKinley)[illegible] Death Valley [illegible] 了各種不同的自然環境。

北美洲大陸[illegible]各種[illegible]不同的自然環境，但是同時也是動物們的家。在 北美洲哺乳類動物廳中，從雄偉的水牛和麋鹿(*Alces alces*)立體生態標本到玲瓏可愛的獾(Badger; *Meles anakuma*)和松鼠(Squirrel)等小型立體生態標本，總數超過三十；背景也完全模仿動物實際生活的環境，因此可以讓觀眾充分瞭解[illegible]生的動物生態。

立體生態標本的英文 diorama，是從希臘文中的「dia」意即「透明」之意和「orama」意即「[illegible]」[illegible]字合成；[illegible]其大小[illegible]和[illegible]物園不同，[illegible]的[illegible]設作用，是讓觀眾在[illegible]中[illegible]覺中對動物的生態有[illegible]識。

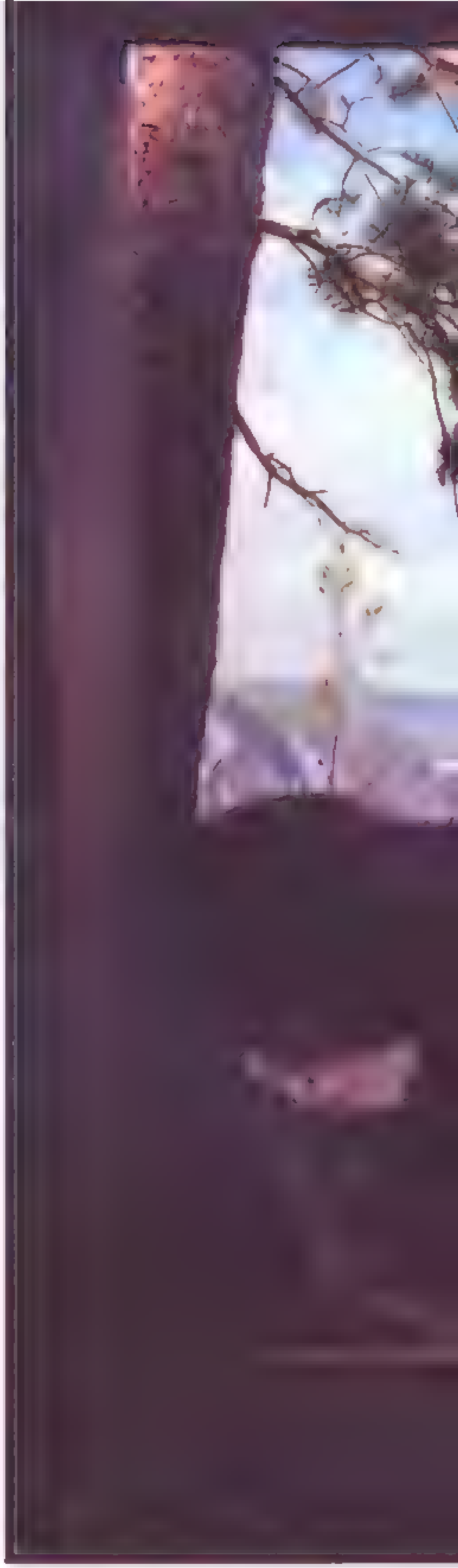
、落磯山脈的大角羊(Ovis canadensis) [illegible] Jasper National Park [illegible] (Asbaca) [illegible]

(Mule deer)

113

114

115



美洲獾（American badger; *Taxidea taxus*）[illegible] Grand Teton National Park [illegible]

圖・大仙人掌屬地的天然國家紀念公園……（Tucson）……

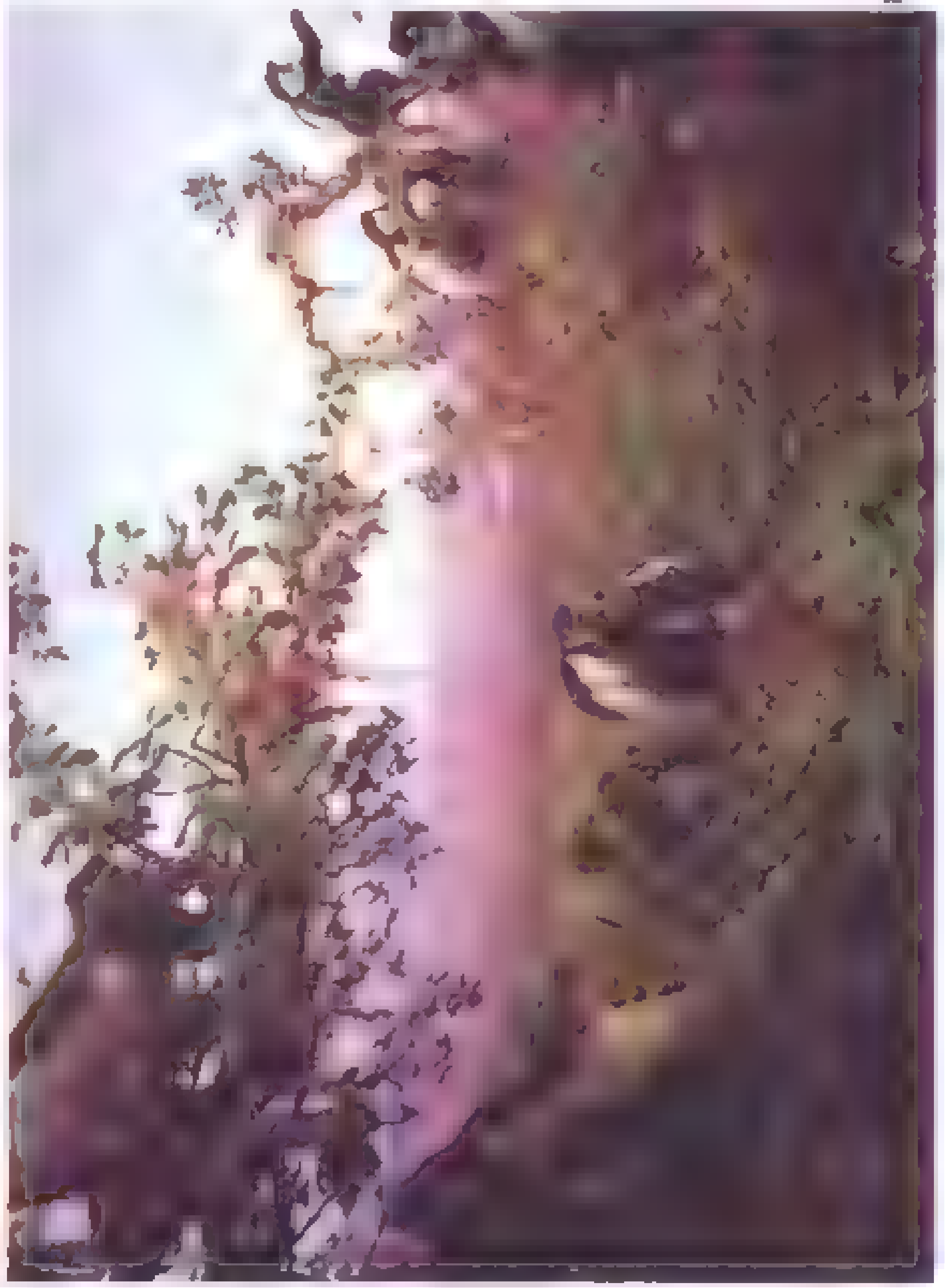
……(Mountain goat *Oreamnos america-nus*)……

……（Endicott Arm Fjord）……

非洲大陸動物羣相

121

[illegible] Equus [illegible] (Zebra) [illegible]



122

123

[illegible] (Kenya) [illegible] (Chalbi Desert [illegible] (Grant gazelle) [illegible] Hyaena [illegible]

[illegible] Quenon Cercopithecus sabaensis [illegible]

北美洲大陸的鳥類

鳥類的立體生態標本以姿態優雅、曼妙的紅鶴 (America flamingo, *Phoenicopterus ruber*)為始，總數達百萬件，栩栩如生動地展示在觀眾面前。

一樓的「鳥類生態室」裏，有世界最小的蜂鳥(Humming bird; *Trochilus*)骨骼及重達兩百多公斤、世界最重的鳥類骨骼和蛋。在二樓「太平洋鳥類室」裏，展示著多達二十八萬件的洛斯契爾德收藏（Rothschild Collection），其中包括已成化石的紐西蘭已絕種的巨型恐鳥（Moa; *Dinornis robustus*，圖四）。用來襯托這些鳥類生態標本的背景，都是由博物館名家描繪，例如：達爾文(Charles Robert Darwin, 1809–1882)在太平洋中所採集到的加拉巴哥群島(Galapagos Is.)等。

樓的北美洲鳥類，以各種不同棲息地的方式展示，其中有白鷺(Egret, *Ardea alba*)、隼(Falcon; *Falco peregrinus*)、加州大兀鷹(California condor, *Gymnogyps californianus*)等珍稀瀕臨絕種的鳥類，喚起世人對牠們的關心。

[illegible]

[illegible] (Floridakeys Is.) [illegible] (Snow white heron, *Leucophoyx thula*)、[illegible] (White heron, *Ardea cinerea*)、[illegible] (Rosy spoon bill, *Platalea* [illegible])、[illegible] (Red ibis, *Eudocimus ruber*) [illegible]

白冠鸕鶿 [illegible] (Monterey) [illegible] (*Phalacrocorax penicillatus*) [illegible]

2・3 各類水鳥的棲息地 [illegible] Everglades National Park [illegible] Mangrove [illegible] (Chamaesparis [illegible]) [illegible]

[illegible] Saskatchewan [illegible] (Crane Lake) [illegible] (Canadian wild goose *Branta canadensis*) [illegible]

[illegible]

美洲白鹭 [illegible]
(South Carolina) [illegible]
[illegible] (American he-
ron (*Casmerodius albus*) [illegible]
[illegible]

海洋中的生物

134

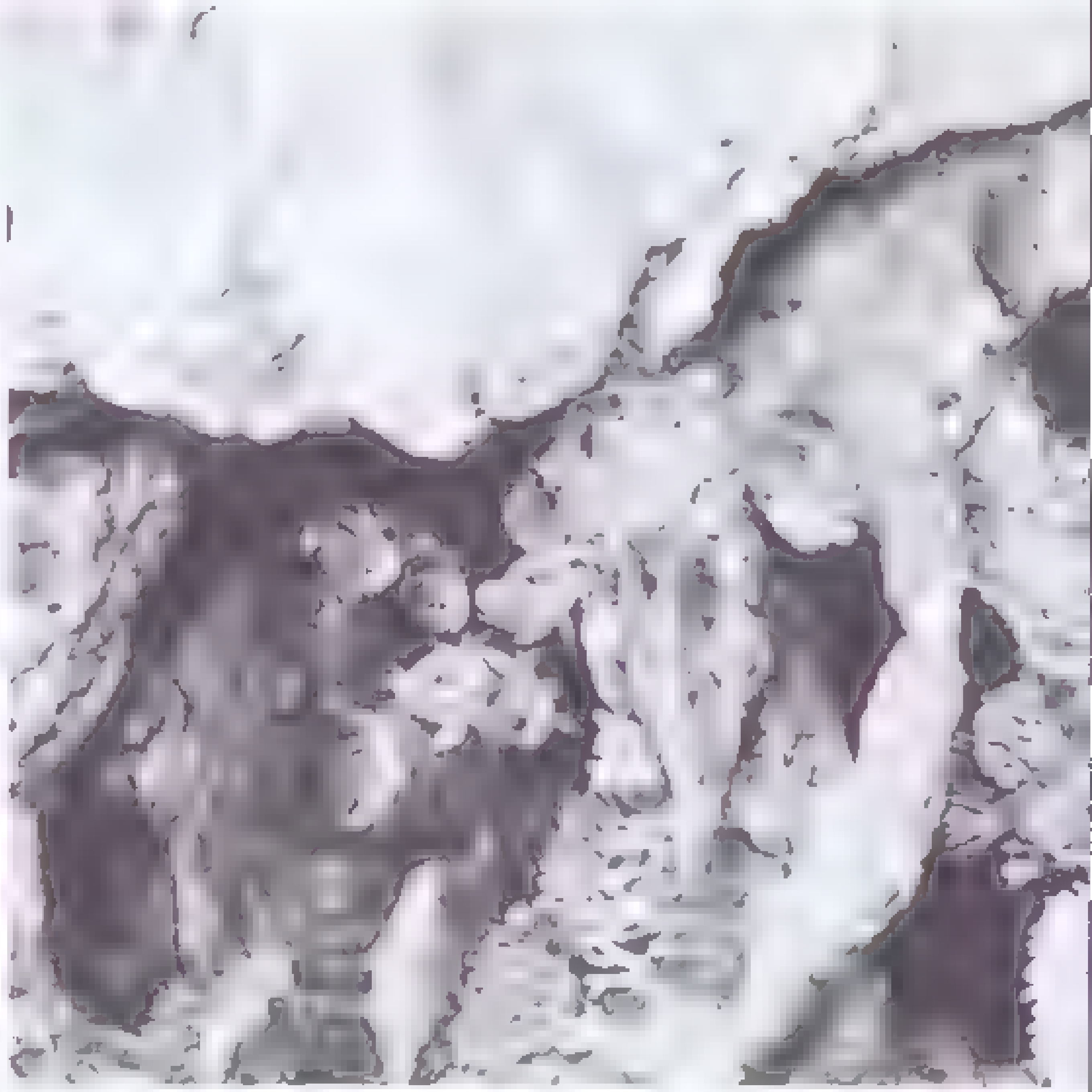
[illegible]（Pre-historic site）[illegible]（shell mound）[illegible]

[illegible]

此外，[illegible]（Sea cow, *Old* [illegible]）[illegible]（Sea [illegible]）[illegible]

Bering Sea [illegible] (Chukotski Pen.)

136



137

[illegible] *Macaunga angustirostris* [illegible] Isla de Guadelupe [illegible] Triton

horn *Triton tritonis* [illegible]

[illegible] *Strongylocentrotus* [illegible] *Intermedius* [illegible] Parrot fish (*Callyodon* [illegible]) [illegible] Qu

eentriger fish)

[illegible] reef flat [illegible] (Tenga Is.) [illegible] *Montipora grandis* [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

獵人狂想曲

——非洲土著民族與動物的悲劇

獵捕野獸和奴隸

[illegible]

奴隸貿易

[illegible]

象牙買賣

人類對象牙的需求可以追溯到石器時代，古代希臘，人們會雕刻出許多神像；比起實用石材或木材雕成的作品，仍然以用象牙和黃金製成的較為貴重。象牙和黃金都是稀有無法大量獲得的材料，所以[illegible]始終保持著[illegible]的地位。

如今，[illegible]象牙的需求[illegible]地中海沿岸，[illegible]象群似乎就從非洲北部地區消失的事實，[illegible]文化的進步變化有關，但是，人類大量獵殺大象，以取得象牙也是個很重要的原因。

羅馬時代的象牙價值也很高，[illegible]盒子等都是以象牙製成，[illegible]中世紀[illegible]建築[illegible]。

[illegible]拜占庭帝國（Byzantine Empire）[illegible]貿易的中心，在這[illegible]

殘酷的殺戮事件，發生在非洲和亞洲的人類[illegible]在獵象的事實，是我們在討論人類與野生動物間的關係時可不容忽視的；其中，非洲象[illegible]點可從位於西非的一個地名——象牙海岸（Ivory Coast）得到證明。

象牙[illegible]象牙貿易基地，早在一世紀起[illegible]，葡萄牙、荷蘭、法國的殖民者[illegible]，象牙交易的觸角也就擴展到了非洲南部和東部等地。

扛負象牙的奴隸

非洲的門戶是海港蒙巴薩（Mombasa）。[illegible]這個海港早在十七世紀末葉[illegible]落入外人手中，[illegible]人和中國人最早抵達[illegible]阿拉伯半島南部的阿曼王國（Oman Kingdom）[illegible]葡萄牙人佔領蒙巴薩，[illegible]桑吉巴島（Zanzibar I.）收購[illegible]

[illegible]奴隸[illegible]殘酷，將其[illegible]在當地繁榮[illegible]的斯瓦希里文明（Swahili Culture）破壞殆盡而也無法振興。

傳說，首先在東非的貿易基地把象牙交易和奴隸貿易合[illegible]的是阿拉伯人；也就是說阿拉伯人在內陸獵得象牙後，由捕獲的奴隸扛到港口，如此就可以達到同時將奴隸和象牙兩種商品[illegible]的目的。非洲土著民族和動物們的悲劇，在這個時期又[illegible]了非洲人以外的人[illegible]關係，使其更[illegible]。

日益減少的動物群

開普敦的獸類

歐洲人前往非洲獵殺象類[illegible]荷蘭人最早[illegible]在[illegible]開普敦（Capetown）[illegible]

41

41 象牙雕刻 [illegible]

42 狩獵中的矮人族 [illegible] 班韋烏盧（Bangweulu）[illegible]

42

43

143 象牙海岸 [illegible]

[illegible]

144 長頸鹿的皮 [illegible]

145 野生動物狩獵園(Safari Park)裡的象群 [illegible]

[illegible]

前，非洲象只是遭受當地人的捕獵，此後也時常同[illegible]臨的大屠殺的[illegible]也
[illegible]人爲了尋找獵物而紛紛北上，到了十世紀，象類[illegible]十七世紀[illegible]現代化的槍械被帶到非洲以後，在非洲[illegible]大地域，[illegible]洲象遭到的危機更增多

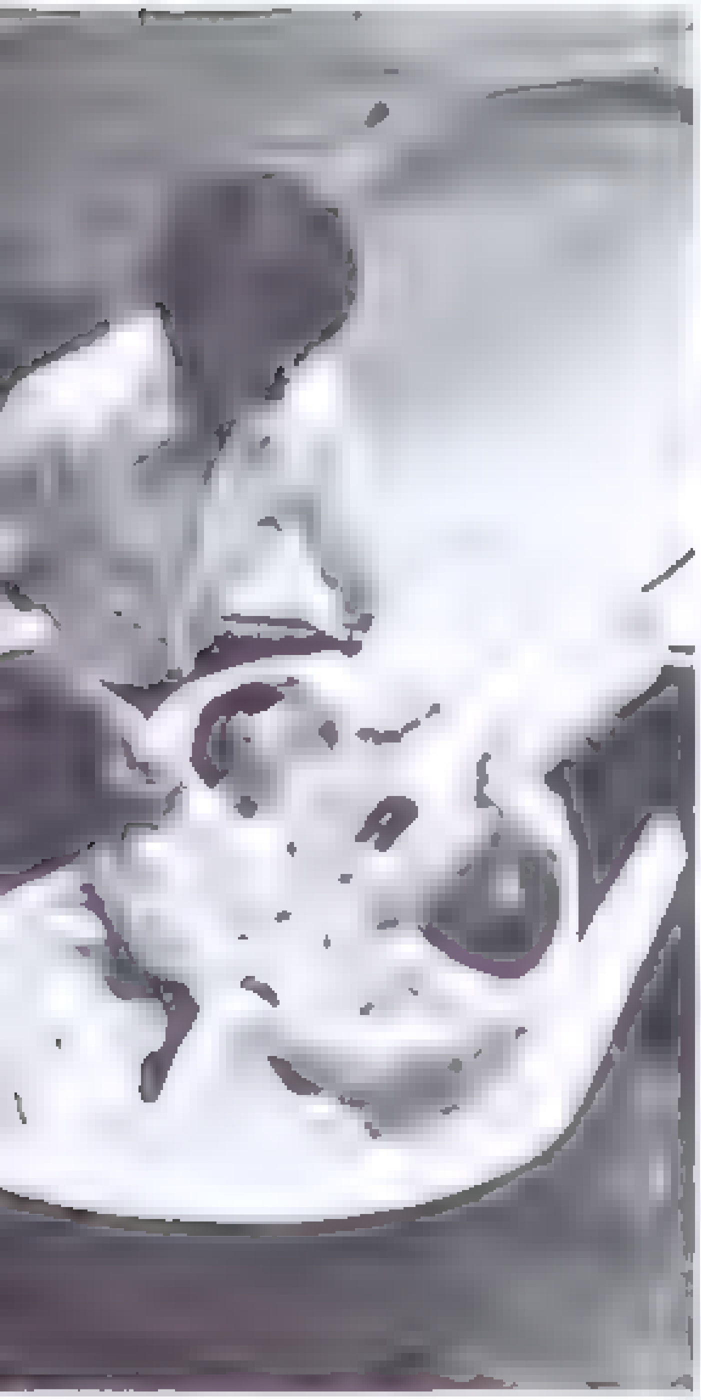
在荷蘭東印度公司(Netherlands East India Company)[illegible](Jan van Riebeeck, 1619~1677)在此地[illegible]，在[illegible]桌山灣(Table Bay)[illegible]，[illegible]洲[illegible]

金龜子　製造骨骼標本的藝術家？

[illegible]

lucidula，亦稱[illegible]　[illegible](*Thomas*[illegible])[illegible]

146



147

但是，[illegible]七年，[illegible]對當地的狩獵[illegible]，由[illegible]的斑馬急速減少到[illegible]了

斑驢的絕滅

在[illegible]中，有一種[illegible]斑馬[illegible]人[illegible]的[illegible]*Equus quagga*，亦稱[illegible]

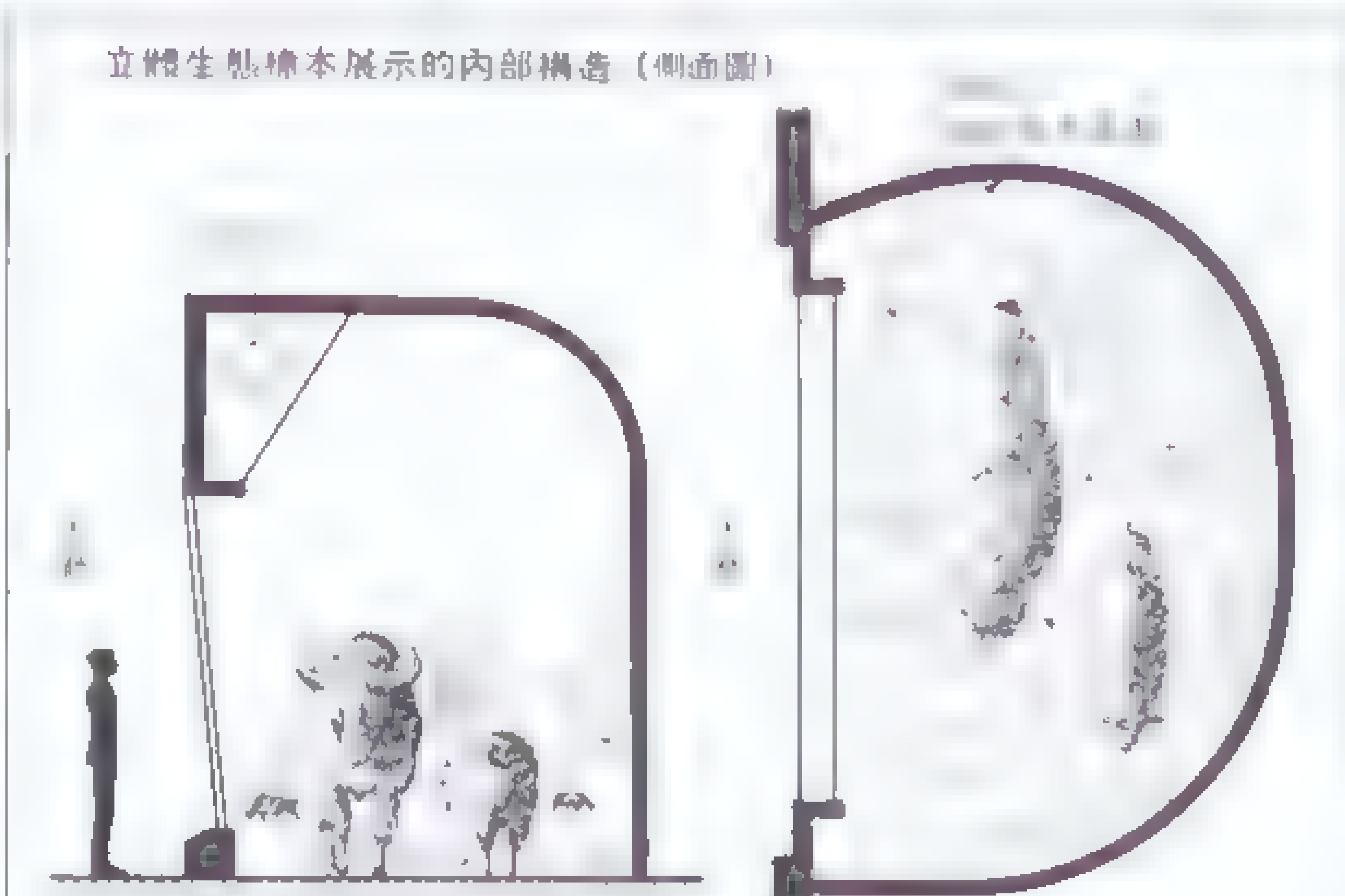
[illegible](Prince Albert)[illegible](Griqualand[illegible])[illegible](Orange Free State)[illegible](Capel)[illegible]

當地土著原先只是用弓箭獵殺斑驢，但是不久白人開始使用槍枝射殺，斑驢的數目便急遽減少[illegible]獵殺斑驢[illegible]物

此外，[illegible]的皮可以[illegible]，[illegible]

[illegible]

立體生態標本的展示設計



148

150 完美的骨骼標本 [illegible]

151 動物塑像的製作 [illegible]

152 標本的著色 [illegible]

146 塔克雷的標本製法 [illegible]

147 蒸煮骨骼 [illegible]

148 聚集在動物骨骸上的金龜子 牠們會把[illegible]

[illegible]

在把動物屍體交給金龜子啃食前，必須[illegible]

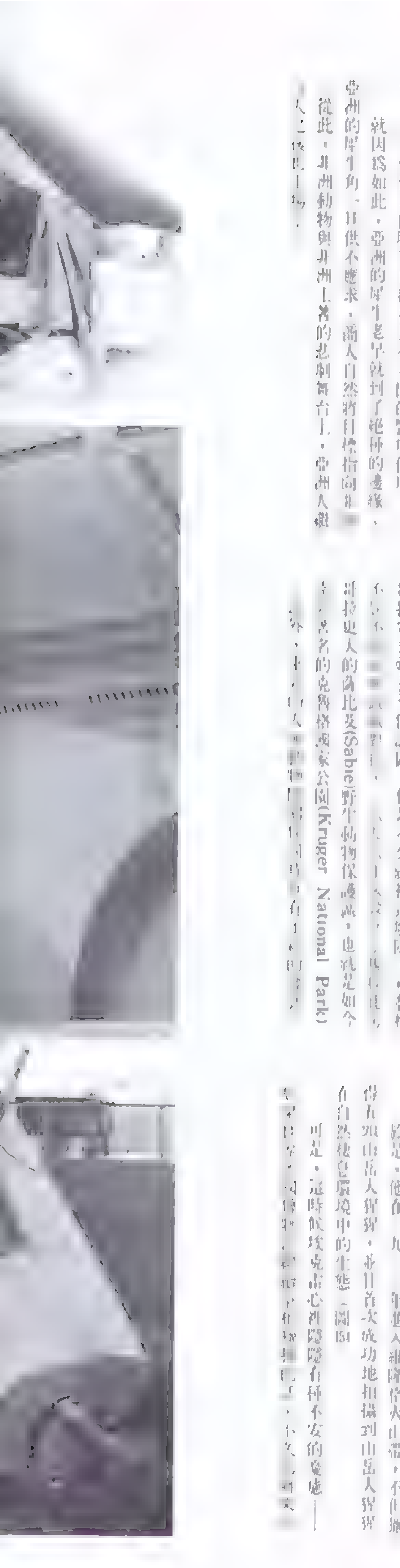
[illegible]

[illegible]金龜子處理

[illegible]

[illegible]

（齋藤常正）



的事件。

結果，泥鰐終於被捕殺殆盡，從此，非洲再也看不到牠們的蹤跡了；甚至連正確的絕滅時間都沒人知道，只曉得可能是在一八六〇年以前而已。

白犀的命運

與泥鰐遭遇到同樣悲慘命運的動物，除了有名爲藍背的羚羊（Antilope；*Nemorhaedus crispus*）以外，還有素有「陸上田克」之稱的白犀（圖123）。

白犀的體型比非洲東部一帶所見的黑犀牛大很多，但是性情卻極爲溫馴，很容易獵殺。

從前奧倫奇河（Orange River）到三比亞河（R. Zambezi）之間的廣大地區都可以看到白犀的蹤跡，但是，[illegible]白人[illegible]獵[illegible]，[illegible]，犀在轉眼之間便消失無蹤。

十九世紀末葉，人們都以爲白犀已經絕跡，卻意外地在溫佛羅吉河（Umfolozi River）附近發現倖存的幾隻，經過保護、繁衍，如今才又逐漸繁盛起來。

[illegible]

在東方，尤其是中國，人們相信犀牛身體的每一部分都具有卓越的藥效。例如：犀牛血液能將死人的靈魂平安地帶到冥府，犀牛尿則是很好的消毒藥水等；有一個很有名的傳說：犀牛角具有非常良好的催情效果。此外，皮、骨骼及內臟等也都各具有不同的醫療作用。

就因爲如此，亞洲的犀牛老早就到了絕種的邊緣，亞洲的犀牛角，日供不應求，商人自然將目標指向非洲。

從此，非洲動物與非洲土著的悲劇舞台上，亞洲人繼[illegible]人之後[illegible]。

克魯格爾的貢獻

由於南非拓荒者和獵人的無情殺戮日趨嚴重，終於出現了阻止濫殺的行動。一六七九年，西蒙・范・德斯・斯提爾就任南非總督，立刻制訂嚴格的規定。但是，當時一般人尚沒有以法律來保護動物的觀念，因此，當有關害獸通過管制法規時，已經是七十四年後（一七五三年）了。

從此，大[象]、[河馬]、犀牛和[斑]馬等動物似乎都有了很好的保護，但是，事實上[並非]如此，因爲立法和守法完全是兩回事。

[illegible]人可以自由出入的邊境地區，[illegible]不斷有獵殺野生動物的事件發生[illegible]斯和特蘭斯瓦共和國（一九一〇年以後成爲南非共和國）[illegible]，但是，這些也無法產生恐嚇作用。

當時的特蘭斯瓦共和國總理克魯格(Stephanus Johannes Paulus Kruger, 1825～1904)年輕時候也十分熱中於狩獵，但是當他發現南非的動物逐年銳減時，決心設法加以遏止。他認爲要想從人類這種毫無理性的[illegible]之外，還需要規劃出沒人的動物保護區使動物免遭人類的威脅。

於是，他排除一切反對意見，在一八九四年設立旁哥拉(Pongola)保護區，但是不久就被迫廢除。克魯格[illegible]設立了薩比艾(Sabie)野生動物保護區，也就是如今著名的克魯格國家公園(Kruger National Park)[illegible]

求助的號角聲響

埃克雷的出現

一九〇二年，德國人貝令（Oscar von Bering）到剛果與烏干達之間的地區探險，攀登上維隆格火山帶（Volcanic・Virunga Mts.）的薩比諾山。在途中發現了一大群類人猿，並且射殺了其中兩頭。

本來他以爲那群類人猿是黑猩猩（Chimpanzee；*Anthropopithecus troglodytes*），但是當看到所射殺的屍體後才知道是大猩猩。

當時文明世界的人們只知道在西非的喀麥隆和加彭(Gabon)地區有大猩猩，但卻完全不知道牠們也棲息在內陸深處。不過，這些大猩猩和西非所產的不同，所以德國的博物學家保羅・馬徹把這些大猩猩當作新種來命名，這就是山岳大猩猩（圖124）的由來。

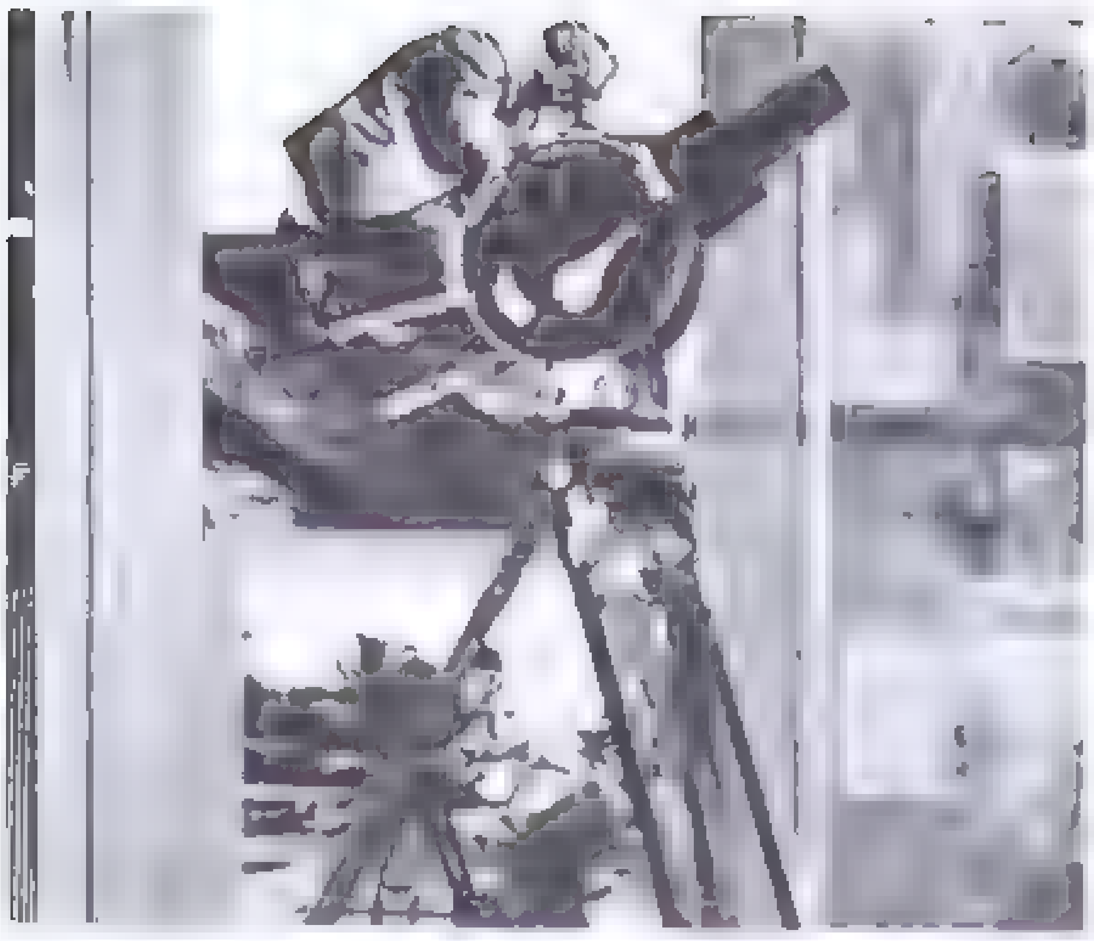
這個消息，傳到歐洲和美國，各國博物館爲了要獲得這種新發現的大猩猩競相派人前往非洲中部。

當時，美國紐約自然史博物館的埃克雷（圖153）已[illegible]中，[illegible]洲野生動物的工作。他對於非洲野生動物的蒐集向來非常[illegible]

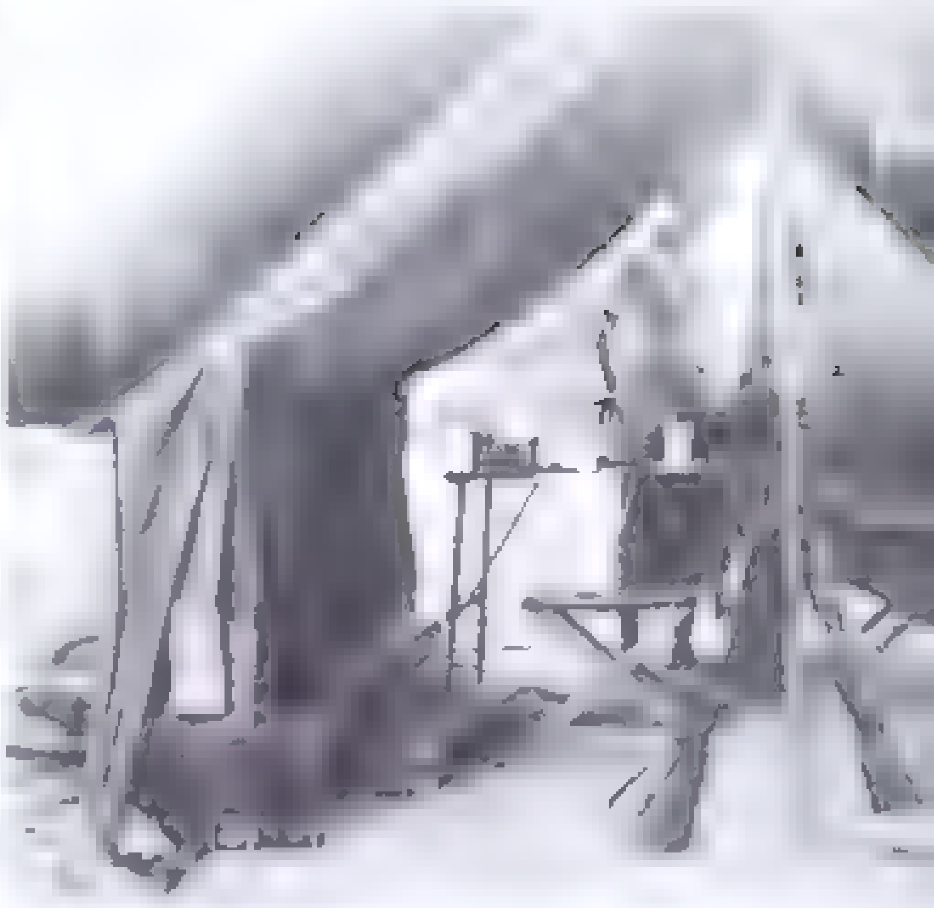
於是，他在一九二一年進入維隆格火山帶，不但獵得五頭山岳大猩猩，並且首次成功地拍攝到山岳大猩猩在自然棲息環境中的生態（圖154）。

可是，這時候埃克雷心裡隱隱有種不安的憂慮——

[illegible]



[4] 埃克雷攝影機 [illegible] National Museum of American History [illegible]



[3] 在帳蓬內休息的埃克爾 [illegible]

[5] 按裝大白犀動物標本 [illegible]

猩猩必會絕種無疑。

因此，他向比利時國王亞伯特一世(Albert I, 1875~1934，在位 1909~1934) 建議把維隆格山區劃為自然大猩猩的保護區。亞伯特一世曾經到過美國的黃石國家公園（第一百七十三頁）和約塞密提國家公園（Yosemite National Park，第一百七十二頁），對自然環境的保護甚為關心。於是，他在一九二五年指定維隆格山區的卡里新比山 (Mt. Karisimbi) 及另一座山為國家公園。

白人高地及狩獵遠征的基地乃洛比

東非的內陸部分是海拔二千公尺的高原，所以雖然位處赤道，氣候卻涼爽宜人。而且高原上的熱帶草原廣大繁茂，斑馬、角馬、瞪羚等草食動物，數量多得足以掩蓋整個草原；長頸鹿、大象、犀牛和水牛的數量自然也不用多說。此外，專門獵食這些草食動物的獅子、豹、獵豹(Cheetah)、大耳土狼(*Lycaon pictus*)和鬣狗等猛獸類，以及禿鷹和禿鸛等種類繁多的鳥類也群棲於此，因此真可以說是個動物王國。

歐洲人一直不知道這片深處內陸的高原地區，但是自一八六九年蘇伊士運河 (Suez Canal) 開通之後，大批歐洲人經由這條細長的通路湧進非洲。

英國和德國為了要獨佔這個新發現的動物寶庫而展開了爭奪戰，結果英國獲勝。接著，英國人就以肯亞高原地帶為中心向附近地域拓展，有人開闢廣大的農場，有人開始經營商業買賣，於是這塊高原地帶就被稱為「白人高地」(White Highland)。

乃洛比 (Nairobi) 是白人高地的中心，許多對非洲東部有野心的白人都以此為根據地，向四面八方擴張。

[illegible]的美國探險家[illegible]也都在乃洛比[illegible]乃洛比只是探險家們的對外基地，但是隨著時代的變遷，[illegible]有了[illegible]功能，[illegible]之類的動物標本蒐集者把乃洛比當成蒐集標本的基地，此外，商人也把乃洛比當作[illegible]野生動物的[illegible]，[illegible]各地動物[illegible]的大本[illegible]

歐洲[illegible]，[illegible]是非[illegible]的大[illegible]，也[illegible]他們的[illegible]和[illegible]非洲[illegible]獵[illegible]中，[illegible]乃洛比[illegible]是他們的遊[illegible]基地。除此之外，到非洲拍攝狩獵影片的電影公司也把他們的外景營地設置在乃洛比，使得東非動物和人類之間的關係又添增了機械化的現代性。

[illegible]奴隸和象牙的非洲，[illegible]已經變成狩獵家、觀光客、企業家、商人以及獵人展開[illegible]的[illegible]大戰場。

[illegible]

倫敦會議

[illegible]

新的狂想曲

[illegible]

的威脅

[illegible]

從過去到現在加諸於非洲動物身上的迫害，素有大自然縮影美譽的[illegible]博物館和動物園必須自覺應負起多人的責任。

（日本學術會議[illegible]研究連絡委員會專門委員　藤原英司）

▲大象的行進行列 [illegible]

[illegible]

第四室
哺乳類的出現

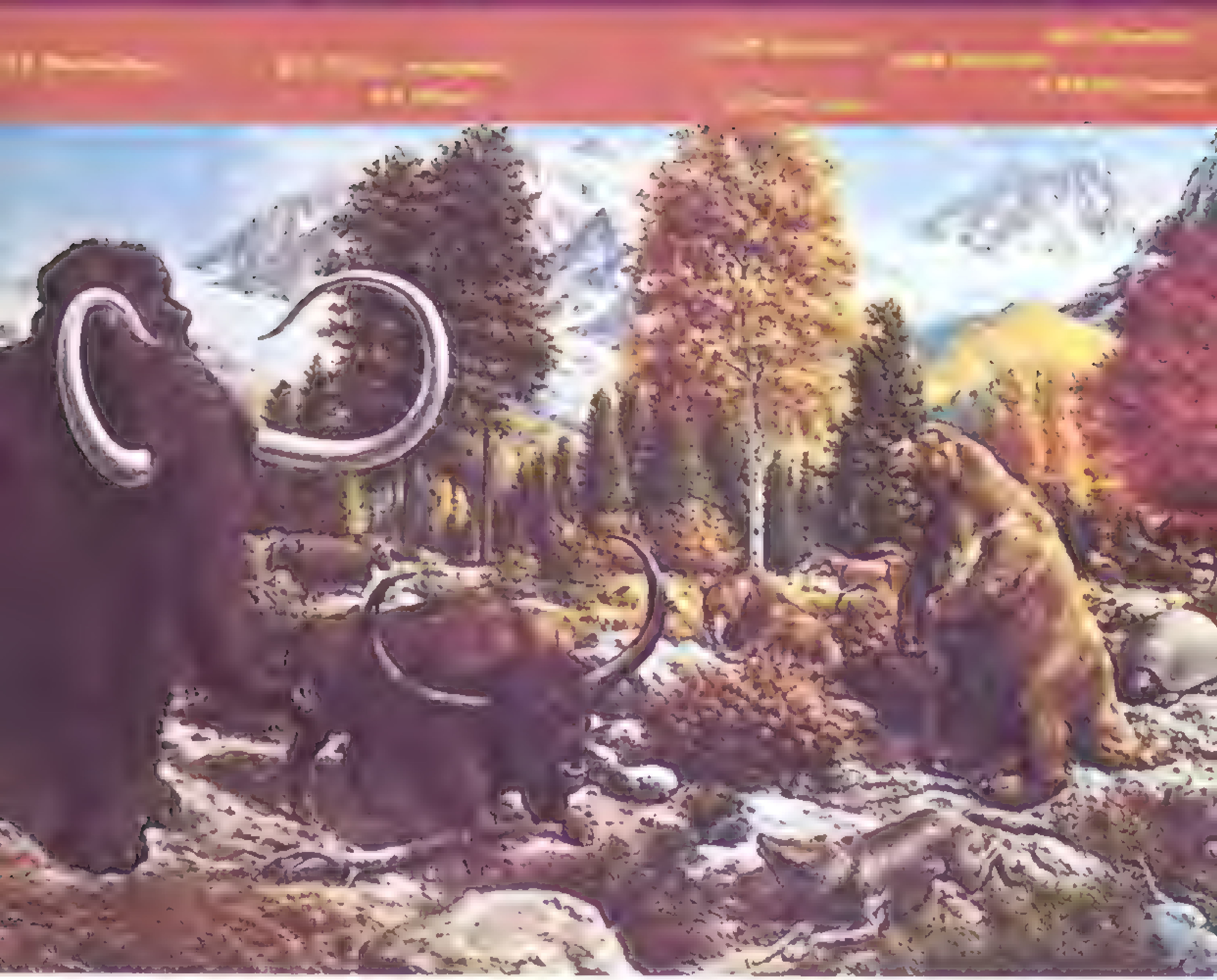
白堊紀末期，以恐龍爲首的許多爬蟲類相繼滅絕，哺乳類起而代之，迅速地繁、發展。距今約六千萬年前，具有體溫調節機能和較發達腦部構造的哺乳類很快適應了變化多端的地球環境，並且不斷地向陸、海、空等各種不同的生活領域擴與分化。直到一百萬年前，人類才正式地出現在地球上。

猛獁象的出現

距今約一百萬年前，發生了一次世界性的氣候變化；到更新世 (Pleistocene Epoch) 後半期時，北半球[illegible]被冰[illegible]不斷增加[illegible]這就是所謂[illegible] (Glacial Age, Great Ice Age [illegible]

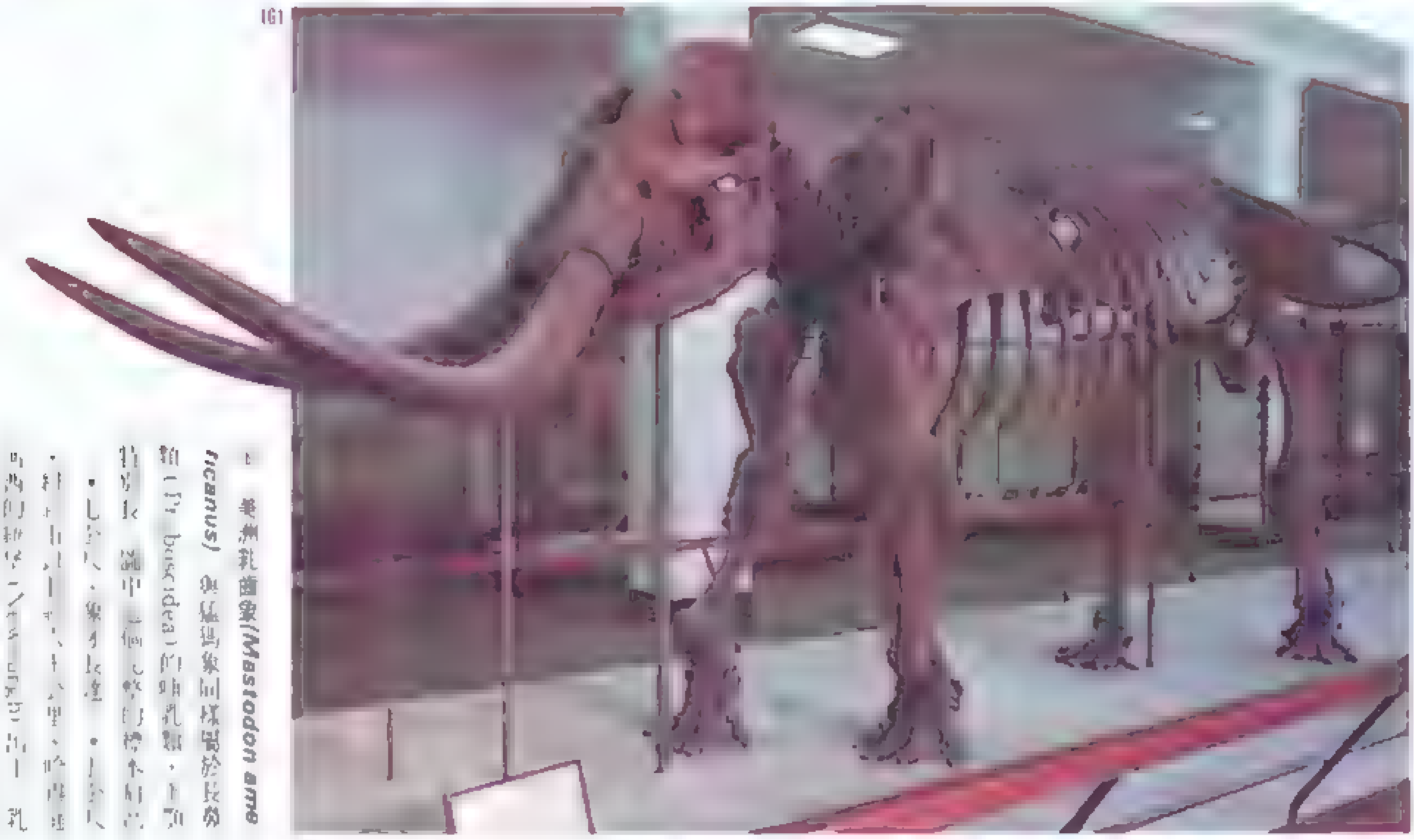
[illegible]動物，到最後僅剩下全身[illegible]厚毛的麝牛 (Musk ox; *Ovibos moschatus*)、美洲野牛、乳齒象 (*Mastodon*) 和猛瑪象[illegible]。猛瑪[illegible]以巨大[illegible]

這些動物也在距今約一萬年前冰河開始後退時相繼絕滅，僅留下麝牛和美洲野牛繼續生存至今。



159 哺乳動物[illegible]的壁畫 這是皮巴第博物館內壁畫（圖11、15之一，全長[illegible]八，圖中所示屬於十[illegible]年之間[illegible]的景觀。壁畫中的白楊（*Populus balsamifera*）、雲杉（*Picea*，有稱針樅）、榿樹（*Alnus* [illegible]）、楓樹（*Acer palmatum*）和銀杏（[illegible]）[illegible]

160 遼氏猛獁象 北美洲大陸最大型的化石象。這類猛獁象身上長着長達五十公分的褐色粗毛，[illegible]達[illegible]公尺，象牙則端向內卷曲，全長[illegible]，分布在阿拉斯加至[illegible]之間的廣大陸地上。圖中骨骼標本是在[illegible]發現的。



上　美洲乳齒象(*Mastodon americanus*)與猛獁象同樣屬於長鼻目(Proboscidea)的哺乳類，[illegible]

各種各樣的化石

[illegible]時代[illegible]

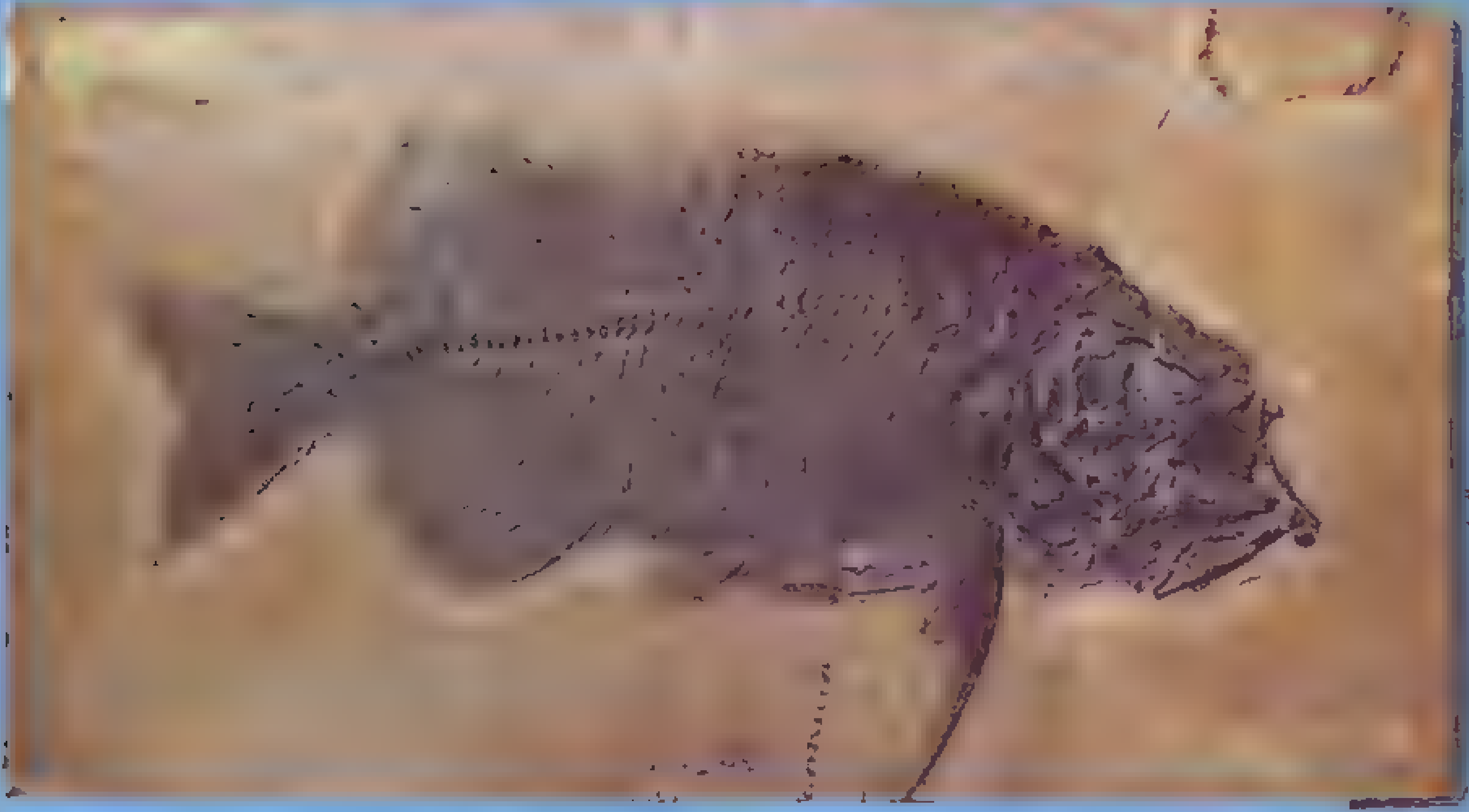
[illegible]nozoic Era)初期，北美洲有一處面[illegible]

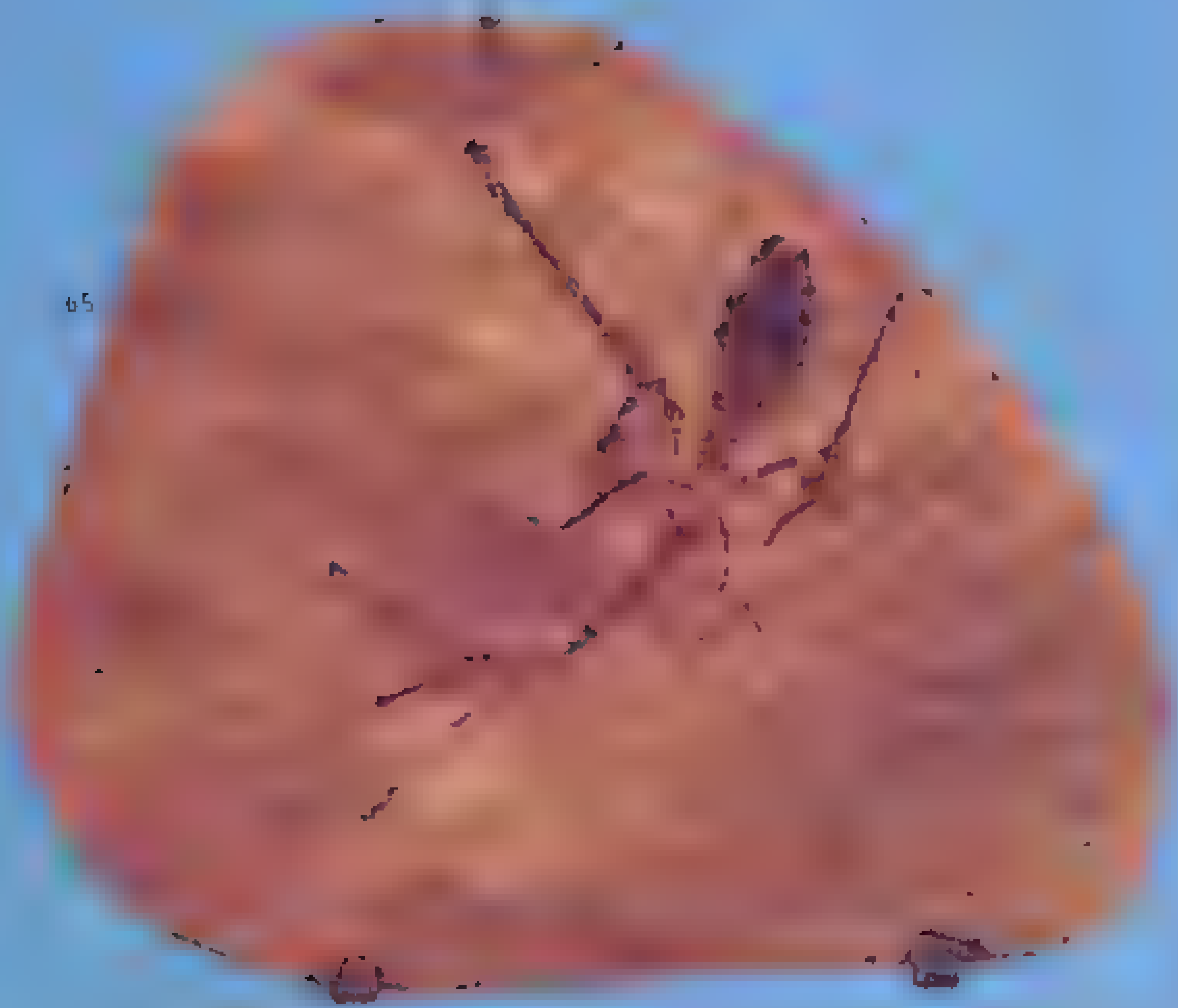
[illegible]

[illegible]ltocera E[illegible]ch)[illegible]

(下圖)[illegible](Phareodus tes-[illegible]

[illegible]Green[illegible]





164 蛇的化石 藉含化石的岩層通常的水成岩，所以，並非居住於水中的蛇卻被埋在岩層中形成化石，確實極爲珍貴。圖中的化石蛇是蟒蛇（*Boa constrictor*）的近緣種類，可能是落入水中溺死才得以形成化石。長二十五公分。

163 最古老的蝙蝠 這是長八公分的完整蝙蝠（*Vespertilio noctula*）化石，連翅膀薄膜和支撐所形成的翅膀也都保存下來。蝙蝠白天躲藏在樹洞或岩穴裏，很少有形成化石的可能性。不過，圖中化石或許是夜間飛翔在湖上追捕昆蟲時掉落水中溺死所形成的。

166 類似鯡魚的化石魚 雙棘古鯡魚（*Diplomystus dentatus*）與古老魚類同樣都是始新世化石湖裏數目非常多的種，與鱸魚（*Lateolabrax sp.*）

出現，並且在湖內及海中發展。全長

絕滅的巨鳥——莫滑

由於發現了已經絕跡的莫滑（Moa；*Dinornis robustus*，亦稱恐鳥）和洋鳥（*Aepyornis maximus*）的巨大骨骼和牠們鉛球般大的蛋，人們才知道不久以前，真的有過像「天方夜譚」（*The Arabian Nights Entertainment*）中辛巴達（Sindbad）歷險故事裏描寫的大如象的巨鳥活躍在地球上。

目前，我們已經明白這些大鳥是由於生存在大洋中隔絕的孤島上，沒有外敵的威脅，生活悠然安詳，翅膀逐漸退化，因而使牠們趨於巨大且飛不起來。

170

169

168 隆鳥 [illegible] Madagascar [illegible]

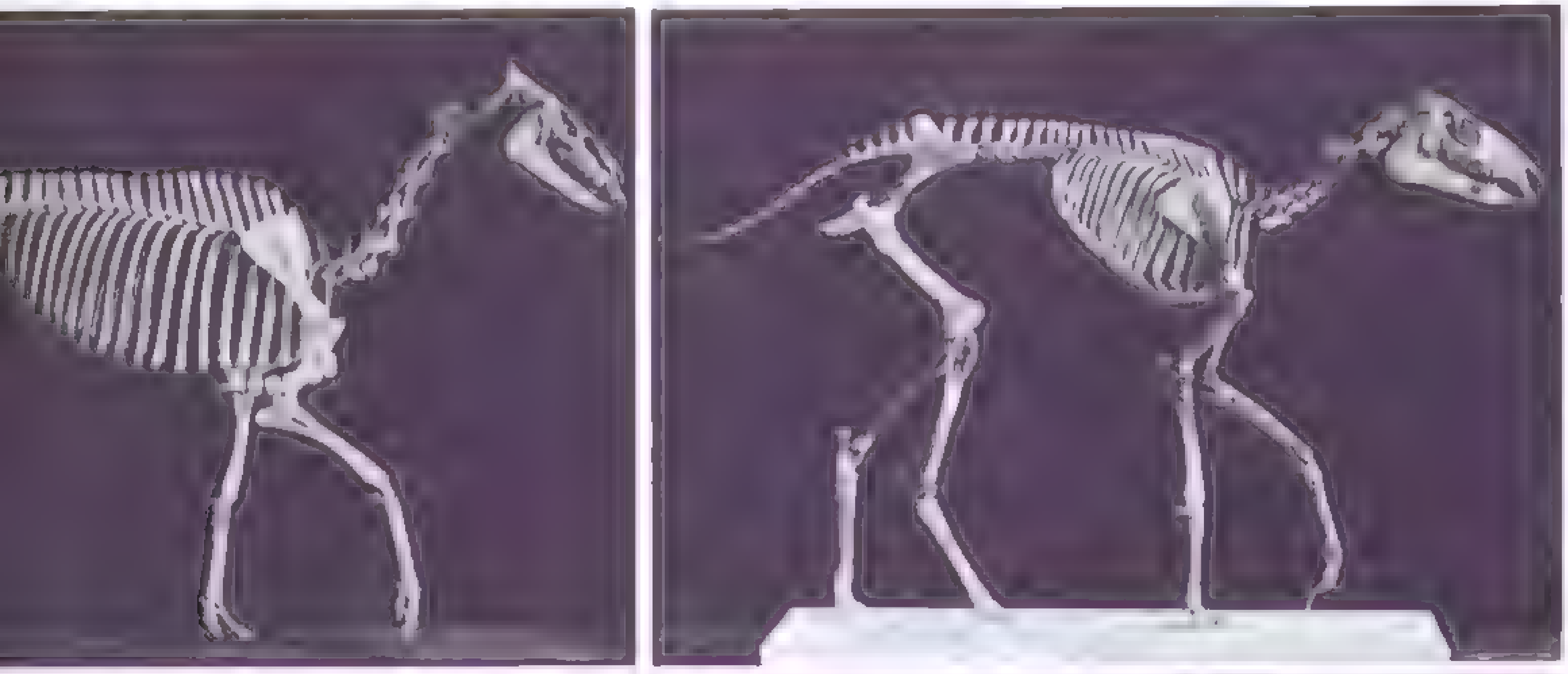
170 沒有翅膀的渡渡鳥 [illegible] Mauritius [illegible]

馬的進化過程

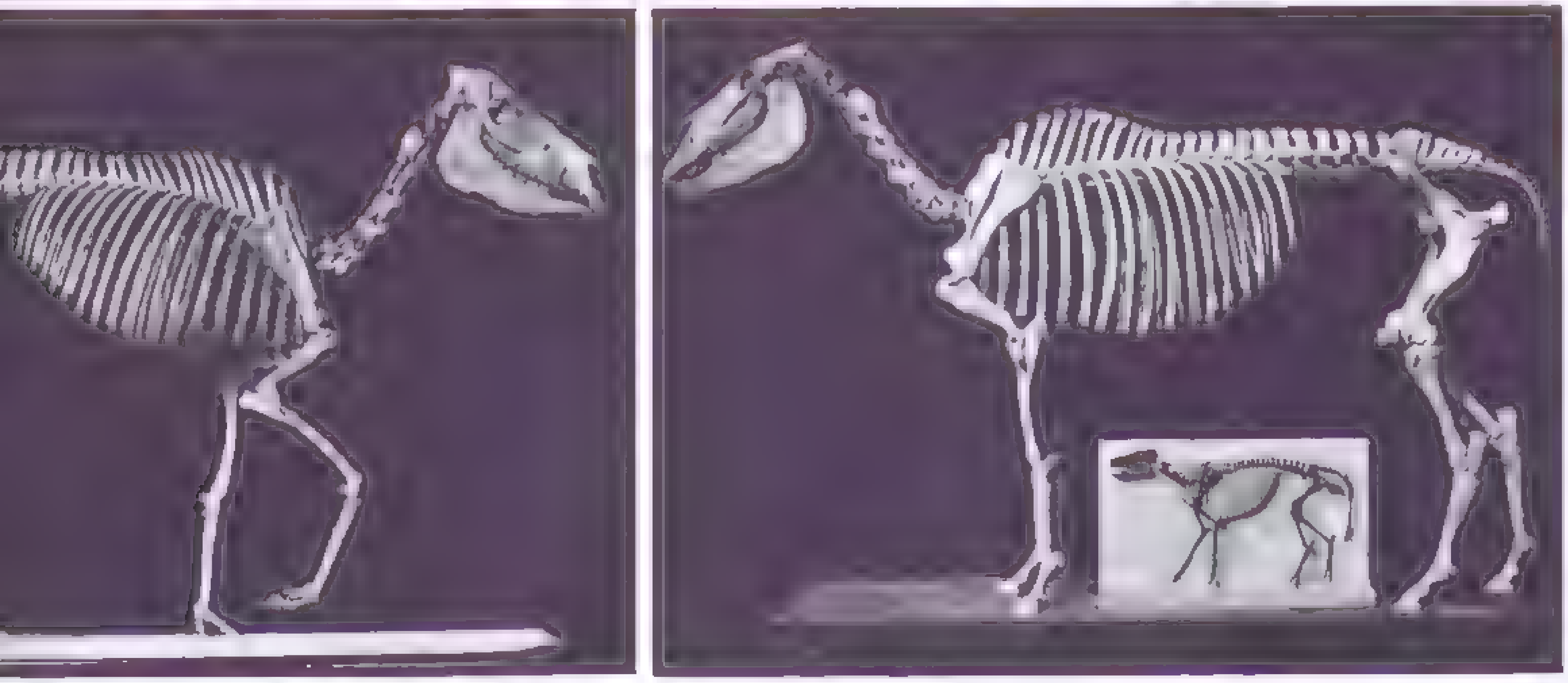
從約六千萬年前出現的日始祖馬（Eohippus, *Hyracotherium index*，又稱始兔馬）直到現代馬（*Equus caballus*）之間的進化過程，可以由幾乎相互連貫的化石紀錄予以重現。在依馬系列化石探尋馬類進化過程的同時，我們也可以探討到生物體型大型化的傾向，以及為了更適應變化多端的環境而使身體各部形態和機能的

171
171 始祖馬 大小與狐狸相似，前肢有四趾，後肢則為三趾。牠們[illegible]生活在森林中，[illegible]以樹木的嫩葉為食，[illegible]已有[illegible]地層中發現的

172・173 漸新馬（***Mesohippus bairdi***） 體型[illegible]大，和[illegible][illegible]兩肢比較長[illegible]

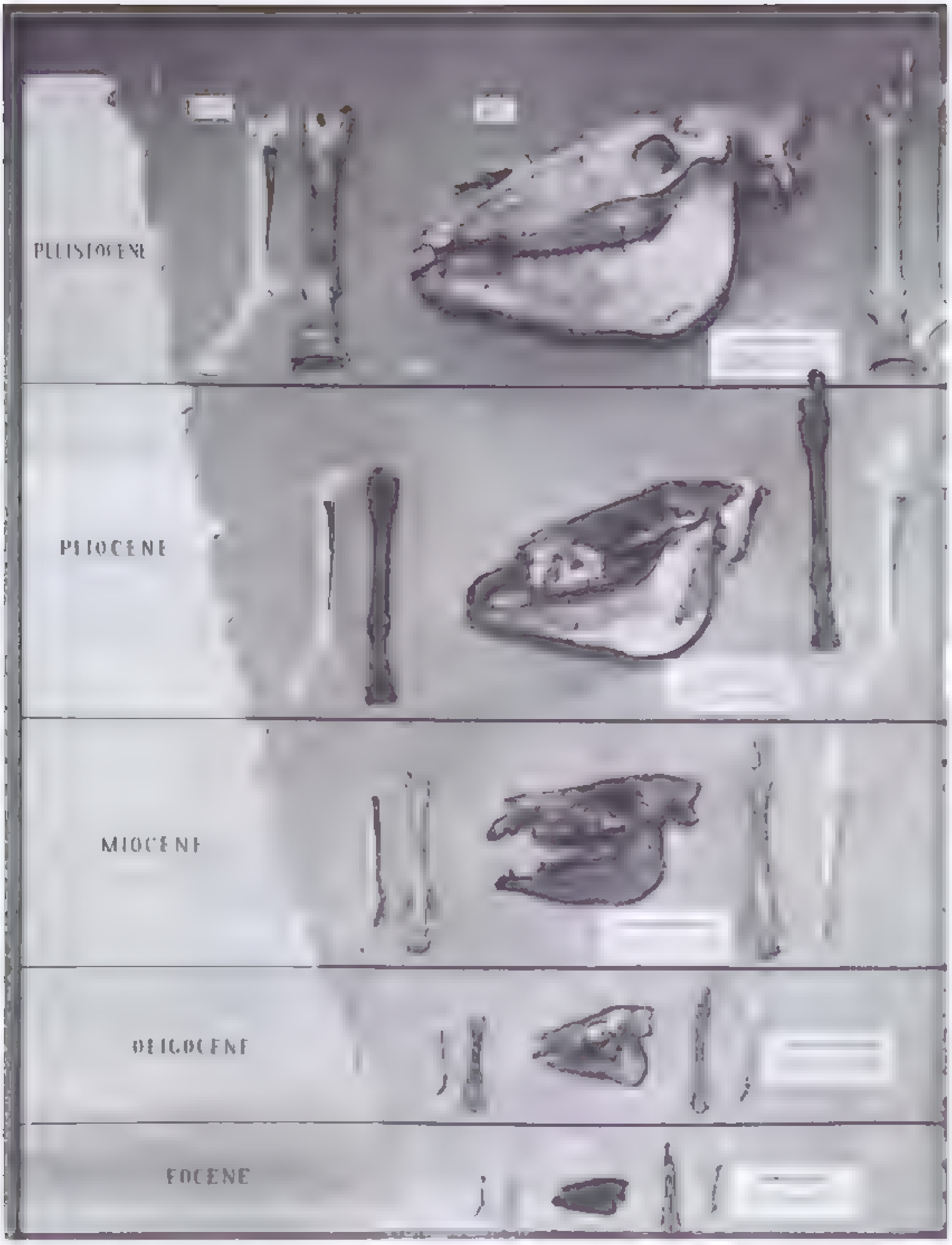


172

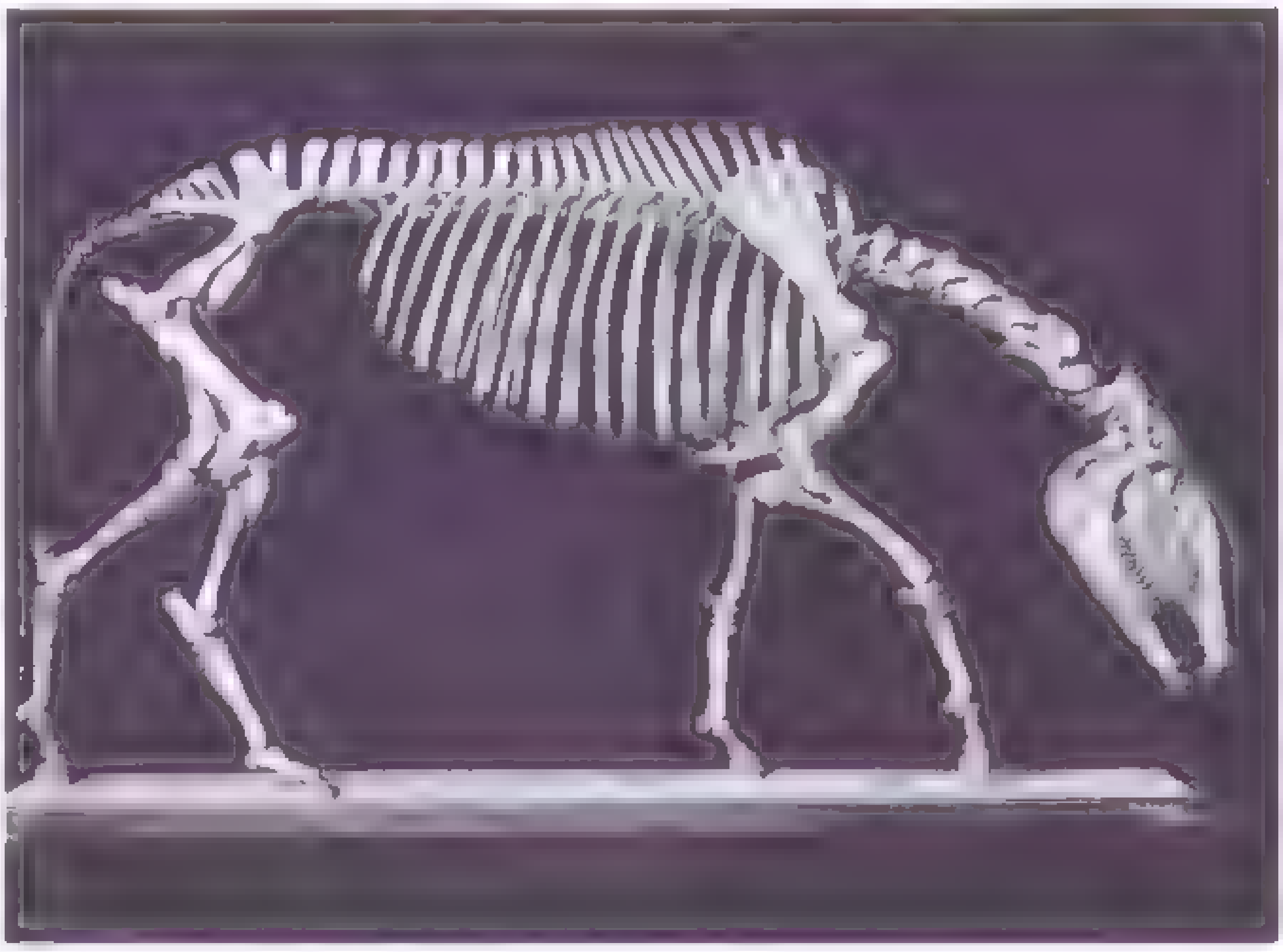


173

之方向而變的情形，馬也為了能在草原上跑得更快捷，四肢由五趾而變成一趾，且趾端有蹄，正是生物進化的典型。



176 進化圖版 馬的進化[illegible] *Merychippus*，[illegible] *Pliohippus*，[illegible] 三 [illegible] [illegible] (Equus) [illegible]



174 賓內馬 [illegible] 後腳 [illegible] 時代較晚，肩高已有七十公分，體型已大許多，[illegible] 州出土。

175 新三趾馬 (*Neohipparion whitneyi*) 側趾已經退化，幾乎已發展成為四肢各擁有[illegible] 的馬，肩高[illegible] 達一．五公尺，[illegible] 南達科塔州出土。

177 南美更新馬 (*Hippidion neogaenum*) [illegible] 蹄類，骨架粗壯 [illegible] 肩高 [illegible] 公尺，屬於小型 [illegible] 南美出土。

178

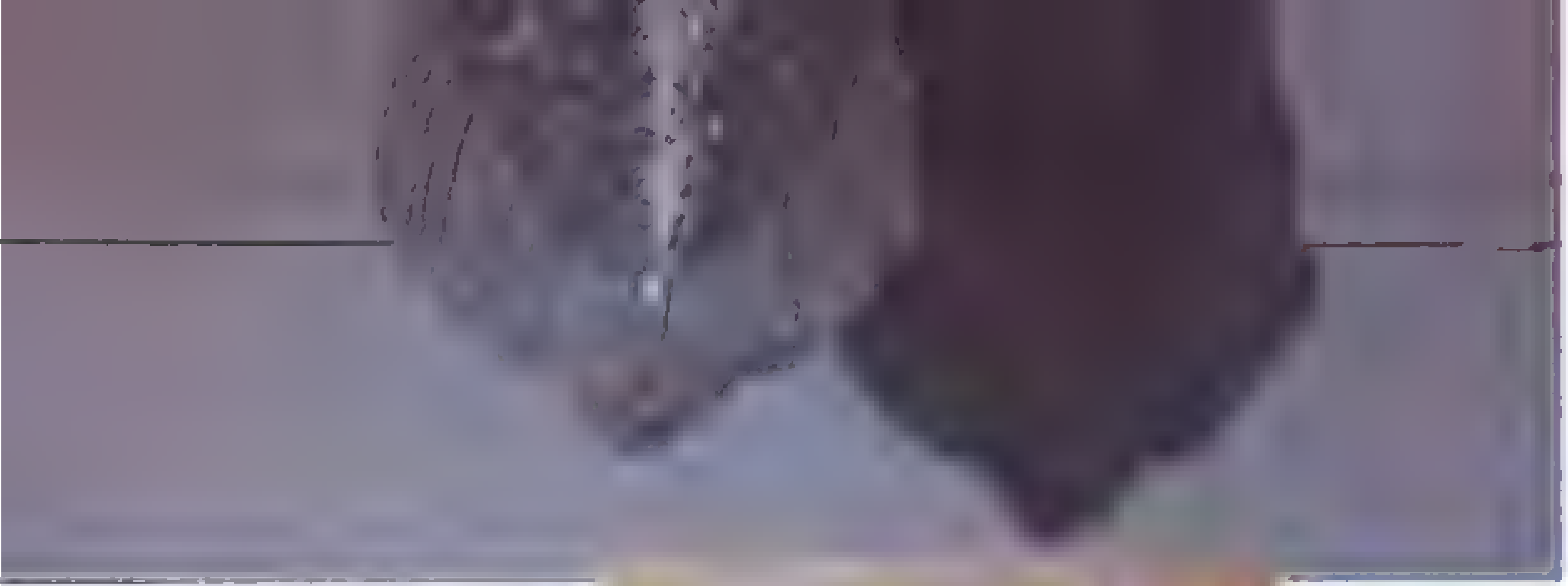
179

18、19 活化石——盾刺魚 [illegible]

奇異的盾刺魚

如果有一種在恐龍稱霸地球的地質時代裏就已經絕滅的動物，居然又被人們發現牠們在某一個不為人知的地方仍然生存至今時，必然是件轟動全球的大新聞。古代的怪魚盾刺魚(*Coelacanthus*，亦稱空棘魚)就是個有趣且典型的例子。

一九三八年十二月在南非聯邦的東倫敦(East London)外海，漁夫的拖網內發現到一條魚鱗堅厚、鰭有手腳的怪魚



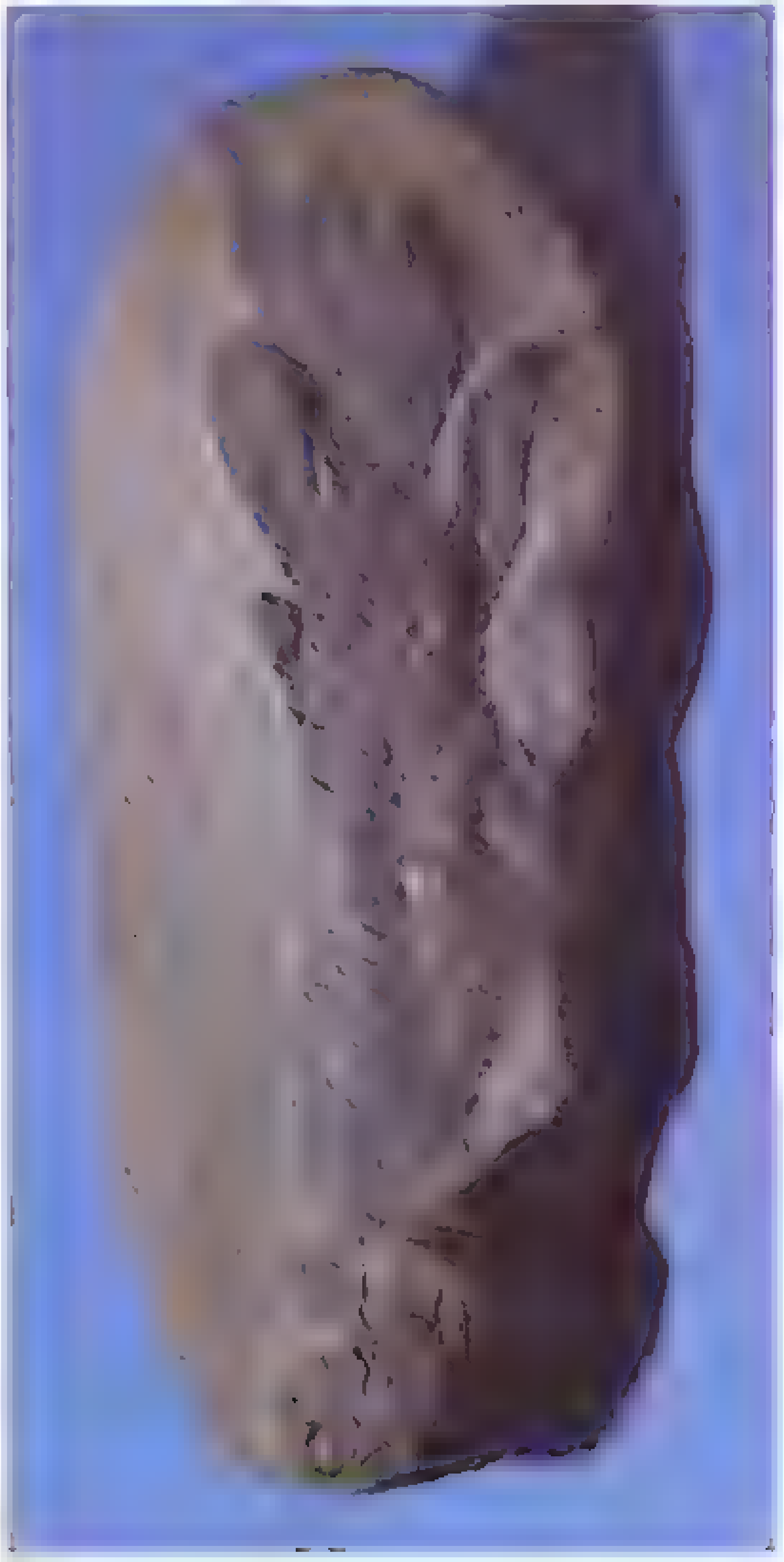
[illegible]

[illegible] 恐龍時代的盾鱗魚 [illegible] *[illegible]* [illegible] (Scleroder [illegible]) [illegible]

[illegible] 古生代泥盆紀的魚類 [illegible] (Subclass Crossopterygii) [illegible] Formation) [illegible] (Crossopterygii) [illegible] *[illegible]* [illegible]

[illegible] 甲冑魚 *(Ostracodermi)* [illegible]

180



181

182

在冰河時代，地球的變化更加激烈，尤其是到了末期，以哺乳類爲主的各種生物形態急速地變化和變異，簡直到了令人難以置信的地步；尤其是哺乳類時代末期，人類時代來臨的徵兆。在這段時期裏的最重要角色就是，曾屬於貧齒目(Edentata)的動物

183　巨龜 *(Colossochelys)*　這隻巨龜是在印度羌地喀(Chandigarh)地方夕瓦利克山(Ra Siwalik)的更新世地層中發現的，甲殼長度一百八十公分，高一百二十公分，光是頸部的長度就有六十公分。如果把加拉巴哥群島上的大烏龜和這隻巨龜化石放在一起比較的話，會令人有小巫見大巫的感覺

184　雕齒獸的化石　雕齒獸（Glyptodon，俗稱[illegible]）甲，全身覆蓋著鱗板[illegible]，四肢[illegible]在[illegible]的時代，可以用來[illegible]生[illegible]圖中[illegible]化石，[illegible]一[illegible]的中[illegible]地層中發現的，圖中[illegible]

185

185 **冰河時代南美草原上盛極一時的巨獸** 冰河時[illegible]

186

186 **巨樹獺(*Megalocnus*)** [illegible]

8 巨大的化石鯊

188 靈長類室 [illegible]

188

再會吧！哺乳類動物

哺乳類時代的光榮和結局

世界主宰的更替

奧鶻杜威峽谷

[illegible] Dr Louis Seymour Bazett Leakey [illegible] (Olduvai Gorge) [illegible]

[illegible]

二百萬年前的非洲東部

[illegible]

[illegible] Dar es Salaam [illegible]

迎接人類時代的來臨

[illegible] 現代（Recent，[illegible] Holocene Epoch）[illegible]

[illegible] bear [illegible] Cave [illegible]

論如何，最主要還是由於人類大量採殺的結果。[illegible]
之後[illegible]文明的[illegible]，人類[illegible]耕種農作物；同時也已出現，野生哺乳類[illegible]代[illegible]
[illegible]先[illegible]的時期，部分學者認為：[illegible]代（Pre Homo age）進入真正人類時代（Homo age）[illegible]時期。

自人類時代來臨之前，[illegible]水中，[illegible]發展到[illegible]理的世界，[illegible]動物[illegible]時代。

各種動物的進化

食蟲類進化為猿猴類

[illegible]

[illegible]

(Mogera, Talpa mogura)、鼩鼱(Sorex dsinezumi)之類的動物，尖嘴上有觸鬚，牙齒微尖但尚未特化。體型小而感覺器官也不甚發達。牠們以地面的生活為主，[illegible]類別名稱一般是捕食蟲類等小型動物維生。其中部分有雜食性的傾向，但是食蟲類在捕食哺乳類以外的動物，亦即哺乳類時代以前動物的食物鏈循環中佔有重要地位。

進化出各種猿猴類 許多學者對樹鼩(Tree shrew *Tupaia*)[illegible]

[illegible]

型古狐猴）一般原猿類廣佈非洲、南亞等地，分化出許多種類。現生的立西化卡猴(Sifaka; *Propithecus*)和印度里猴(*Indri indri*)之類的動物很可能就是當時出現的。其中有些種類在接著而來的真猿類時期，再度演變發展出種類更多的猿猴。

突如其來的進化

真獸類(Eutheria)和[illegible]
古食蟲類[illegible]進化而來，真獸類基本上可分成[illegible]稱為「目」，這些目自成[illegible]

[illegible]

靈長目到人類的進化 [illegible]

網出來的結果，而是由生物學結構所作的推論[illegible]

具有共同傾向的形質十分發達 另外兩種傾向如下：在同一系統內進化的動物，雖然在各個時期會產生「適應放散」(Adaptive Radiation) 現象，但是，同一系統內的動物常就本身所具相似形質以相同的傾向繼續發展。不但適應生活環境的能力加強，甚至逐漸特殊化。這種實例屢見不鮮。

狒狒類體型漸漸變大，運動能力更加敏捷、靈活，視覺（包括色感）也更發達，相對的外形上的色彩也益發多采多姿。狒狒(Baboon; *Cynocephalus hamadryas*)類的山魈(Mandrill, *Papio sphinx*，圖188）身上的毛色[illegible]

[illegible]

，[illegible]有蹄類(Ungulata)動物的特徵[illegible]管齒類（Tabuliculata）的土豚(Earth pig; *Orycteropus afer*)等動物[illegible]，但是，牠們的[illegible]化石。土豚為食蟻性動物，所以過去把牠們歸類在與鯪鯉（有鱗目，圖184）或[illegible]貧齒目，圖185）相近的系統中，但是，現在多數學者則把牠們歸類在原始的有蹄類之中。

適應遊牧生活的進化情形 這一類動物朝善走特性方向進化到極致的結果，就變成單趾上包有蹄的馬類；這種奇蹄類 (Perissodactyla) 都是以奇數的足趾支撐體重。相對的朝另一方向進化成以成對的足趾保持重心的偶蹄類(Artiodactyla) 則包括牛和[illegible]的動物，其中瞪羚 (*Gazella dorcas*) 和叉角羚(*Pronghorn antelope*) [illegible]

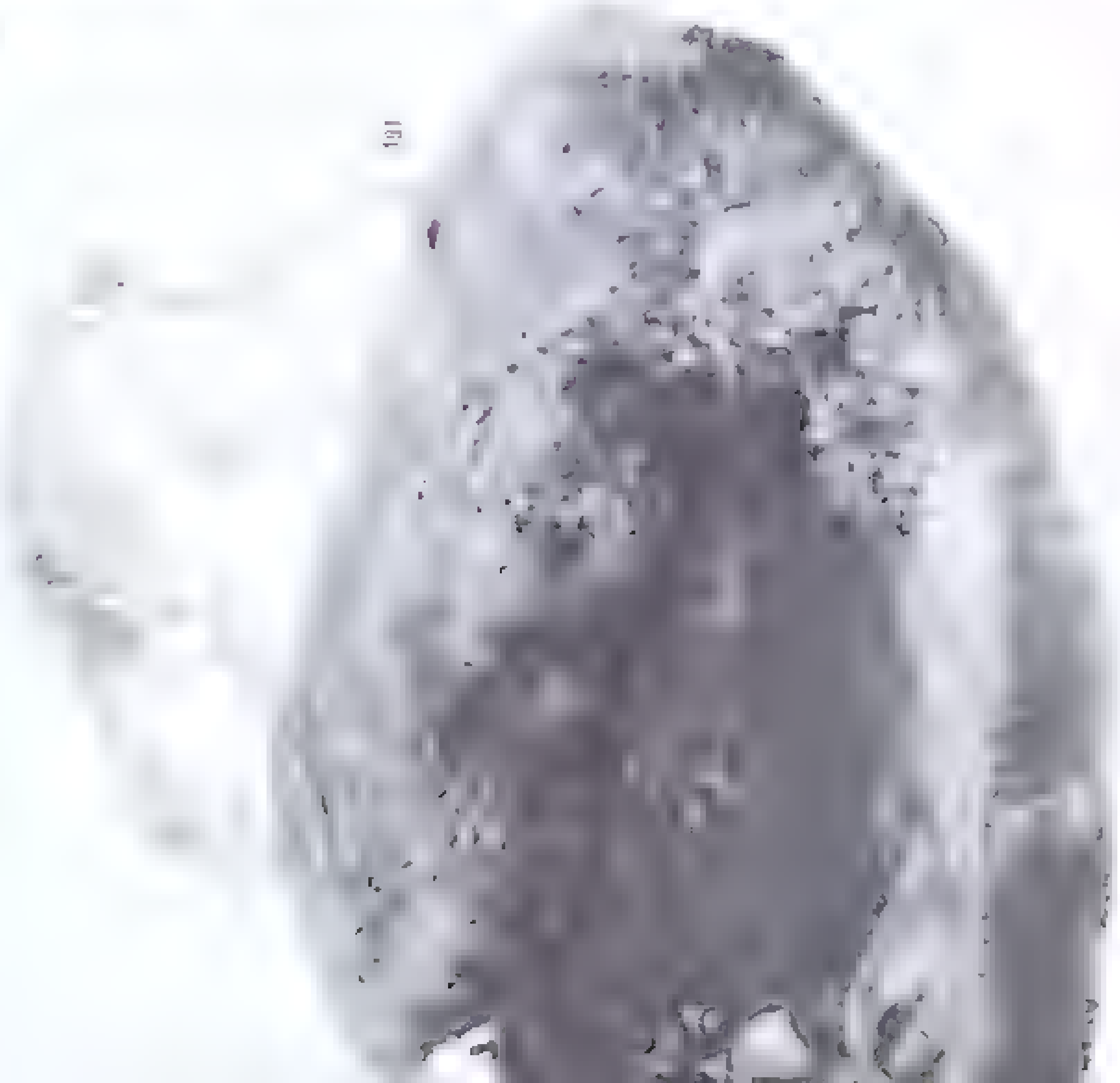
[illegible]

[illegible]地面，[illegible]帶有好的嘴部探食地面上的草，[illegible]抬起頭之後，眼睛和耳朵[illegible]敵人[illegible]的臉部非常適合[illegible]適應草食遊牧生活所進化的結果[illegible]

象牙為第二性徵 在第[illegible]的[illegible]標本展示中，已經介紹過象的[illegible]，象牙長大、頸部[illegible]，鼻子柔軟而長，隨著這些外形特徵的發達，[illegible]

象[illegible]植物地下根的利器，[illegible]性淘汰 (Sexual selection) 的傾向，[illegible] (accessary organ) [illegible](Mendus *Titanotherium*) [illegible] *Synthetoceras*，[illegible] (*Megaceros* sp.)，[illegible]

190

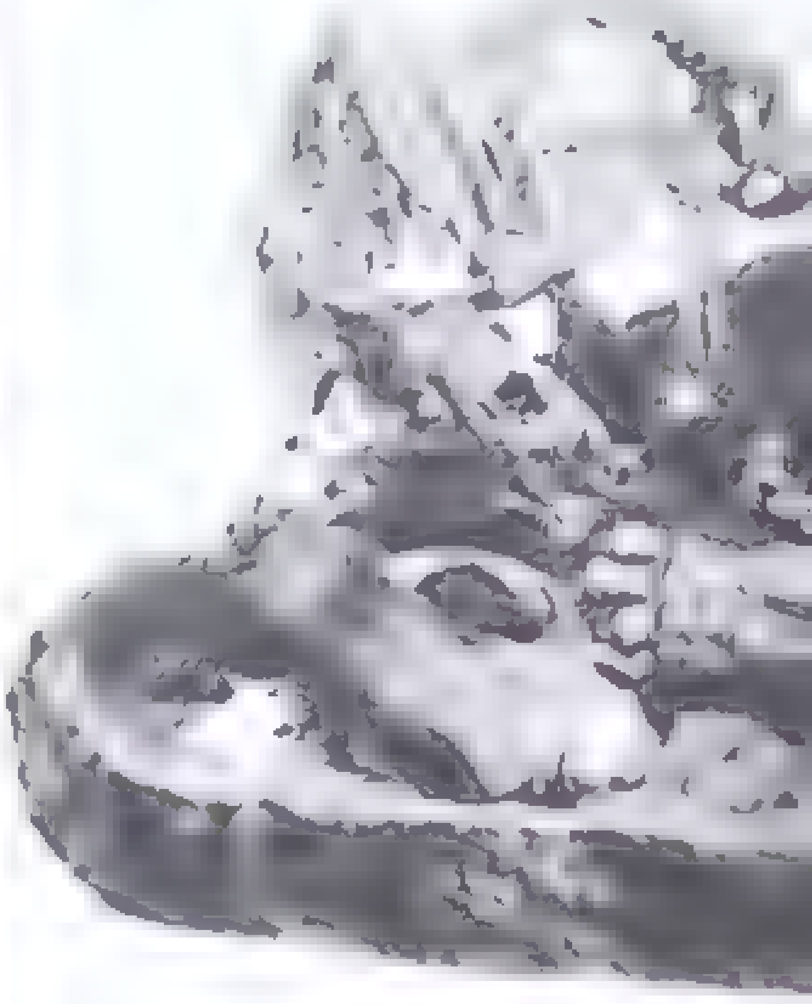


191

安民獸[illegible]

192 有蹄類的分化 最古老的有蹄類是五趾的髁節目(Condylarthra)。約六千萬年前，有蹄類[illegible]美洲[illegible]，[illegible]有當地[illegible]化成[illegible](Pyrotherium)，[illegible]Litopterna)，[illegible]目(A[illegible]trapotheria)和[illegible]目(Notoungulata)。第[illegible]紀末期，[illegible]南美特有的有蹄類被來自北美的有蹄類所取代。

193 科莫多巨蜥 現生最大型蜥蜴，全長[illegible]公尺。分布在印尼的科莫多島(Pulau Komodo)、弗羅勒斯島(Pulau Flores)等地，這種巨蜥用強壯的尾巴擊捕鹿或猴類為食。



9 動物的[illegible]場 不小心掉到[illegible]狀態潛[illegible]洞穴中[illegible]樹獺(*Mylodon*，圖前方)和[illegible](圖左)，右邊則是更新狼(*Canis dirus*)。

194 哺乳類的系統　中生代的三疊紀時哺乳類就已經出現在地球上，然而到中生代末期恐龍絕滅爲止，哺乳類只發展出極少數小型種而已，並不起眼。中生代出現於三疊紀和侏羅紀的哺乳類[illegible]過渡型，不過到了中生代或新生代初期便全部絕滅。

到今天爲止，世界上雖然沒有發現任何古老的單孔目(Monotremata)化石，但是，據推測現生單孔目卻是在三疊紀和侏羅紀繼延下來的。在白堊紀後期出現的有袋目和食蟲目都是不折不扣的哺乳類。不久以後，食蟲目便分化出肉齒目(Creodontia)和稍晚的踝節目(Condylarthra)。

到了新生代第三紀時恐龍的蹤跡完全消失，哺乳類有了長足的進展，數目驟增，造成了哺乳類的全盛時代。其中翼手目(Chiroptera)、靈長目(Primates)、貧齒目和齧齒目(Rodentia)等很可能是由食蟲目分

不變的活化石

這種進化的方向雖然不能歸諸於宿命，但是，某些器官愈是發達，進化的方向也愈趨向特殊化的特質卻是不容忽視的。因此反過來說，同一動物系統之始，也就是共同祖先具有的特徵都是一般性的；哺乳類整體的一般特徵爲鼠型，或者更具體地說哺乳類的形態近似鼠類。美洲大陸至今尚存的負鼠(*Opossum*，即鼩)，是一種體大如貓、外形卻似鼠的有袋類。由於酷似有袋類的原始祖先，可能是一億多年以來完全沒有進化的活化石。

屬眞獸類祖先型的古食蟲類也有點類似這種情形，如現生食蟲類的鼩鼱和針鼠(*Erinaceus sp.*，亦稱針猬)等也都是活化石。在魚類方面，盾刺魚(第12頁)是魚類朝兩棲類方向進化過程的中間種類之一，現在仍然保持著原有的形態特徵。如果能在井然有序的動物世界中長期保有生存的一席之地，那麼種族的延續便可源遠流長。就像古代蝙蝠一經定型後就一直沒有再改變基本的外形特徵，並且至今仍然十分繁盛一般，有時候，動物根本不需要有任何改變便可延續不絕。

適應放散的結果

哺乳類的一些系統留下了殘留型活化石，而其他系統也逐漸完成了適應放散，並且各系統朝著特有的傾向發展、延續。哺乳類的進化過程就是這些歷史的累積，而所謂的哺乳類時代也就是這些故事反覆重演的結果。

從整個進化史可以看出動物榮枯盛衰的現象，有些系統滅絕，有些系統日趨繁盛。所有的哺乳類都是在所謂的恐龍時代——中生代中期時由食蟲類進化而來，在漫長歷史中扮演十分重要的角色，並且在六千萬～七千萬年前就已經有了很重大的發展。

最初的眞獸類雖然是毫不起眼的鼠型動物，但是已經具有爬蟲類所沒有的特質。第一次適應放散後，眞獸類分化出生活在水中、空中、樹上三種生活環境截然不同的動物；後來在另一次適應放散中，眞獸類又發生了以蟲、魚、其他哺乳類，以及堅硬果實、種子、根莖，甚至樹葉和青草爲食的各種不同食性動物的分化。

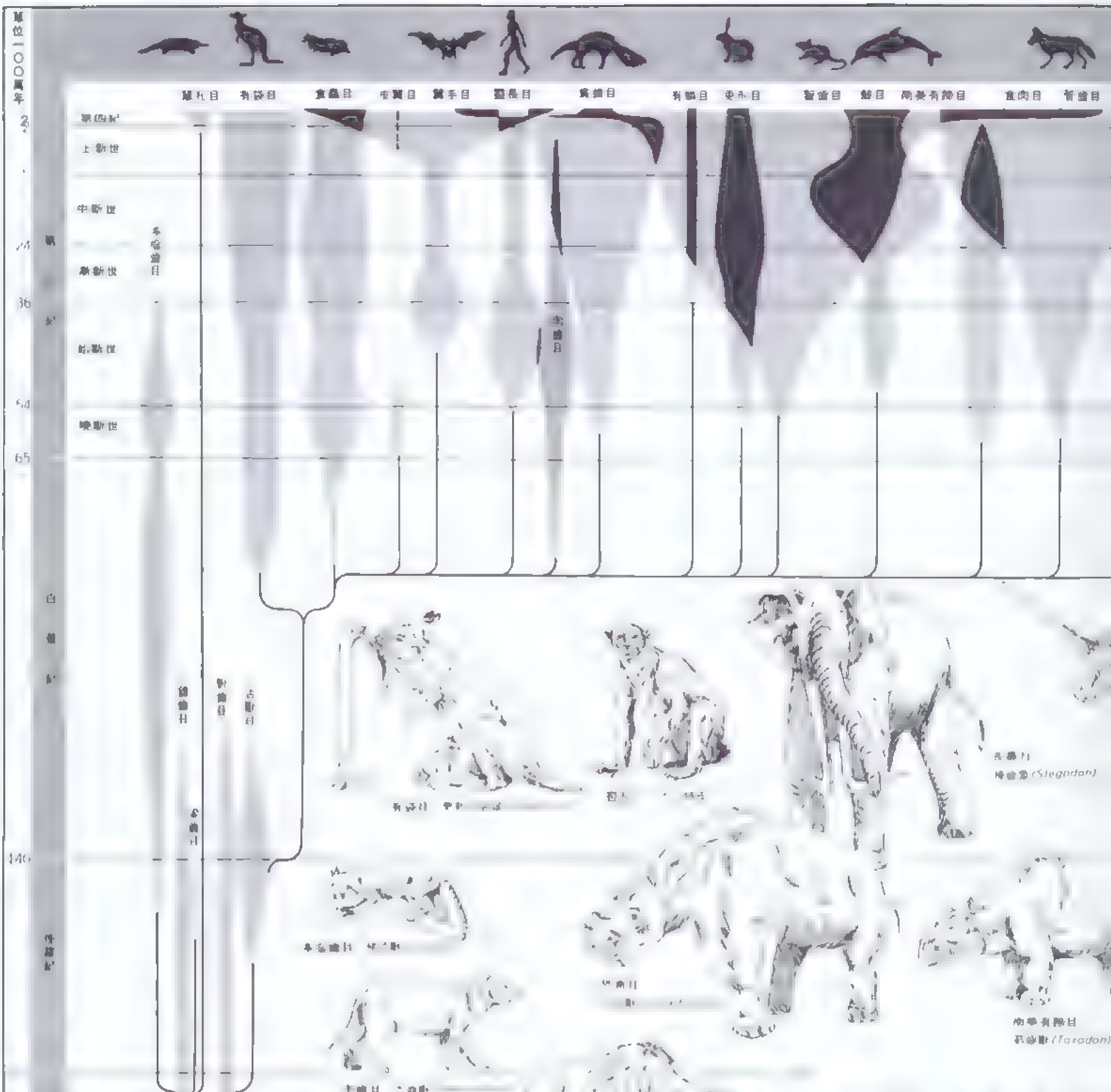
就在這種複雜的關係中，哺乳類各「目」的祖先先後出現，形成了各種動物羣並且占據了當時動物界的主要地位；後來這些「目」各自再行適應放散。這段過程中，有些種類——南美有蹄類等遭到淘汰而滅絕，其他種類則在中新世時重新組合成一個新的哺乳類時代，然後再一同步入絕滅前的「黃昏期」。

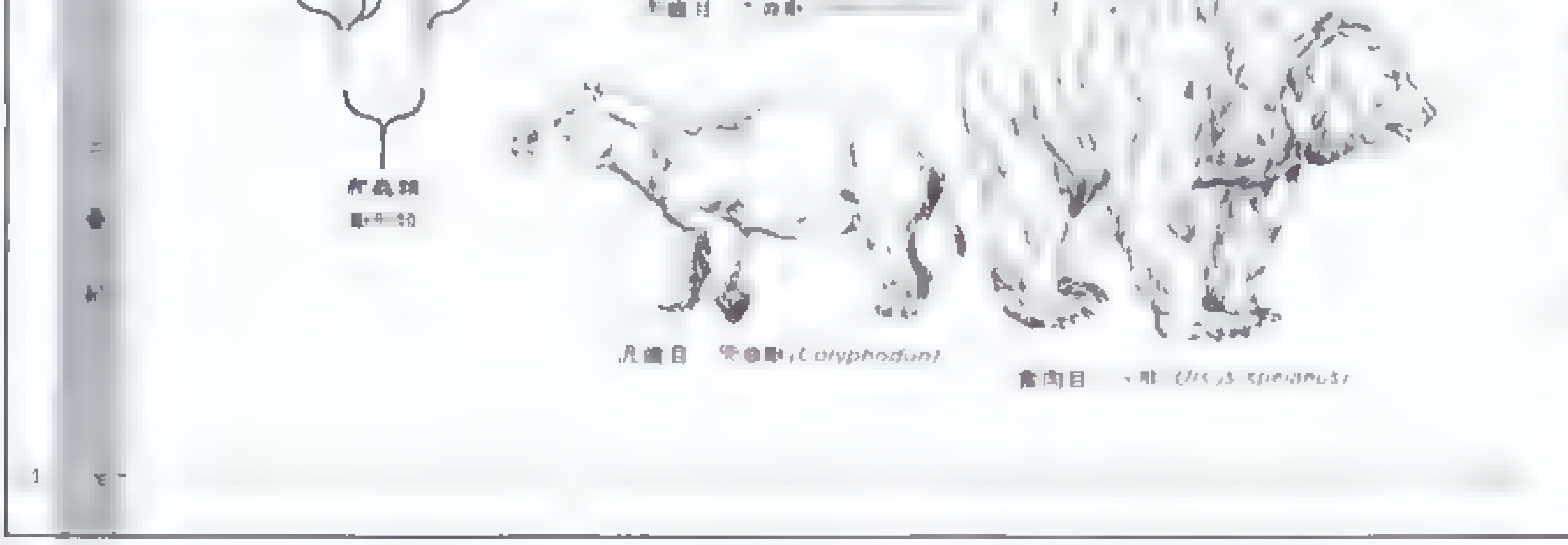
多采多姿的一萬年

發達的運動機能和智能

哺乳類動物種類繁多，其他動物根本望塵莫及。哺乳類中似魚類的鯨、似爬蟲類的鯪鯉(圖184)、似鳥類的蝙蝠似乎都已取盡了大自然創作的精華。在陸地上的脊椎動物界中，除了鳥類以及蠑、科莫多巨蜥(*Varanus komodoensis*，圖193)、錦蛇(Ular-sawa; *Python reticulatus*)、毒蛇等部分命脈尚存的爬蟲類之外，其他的光彩全部由哺乳類獨佔。

哺乳類[illegible]，[illegible]心[illegible]發達，在[illegible]狀況下運動機能可以增進得十分迅速，這是由於有毛皮的保溫[illegible]已[illegible]化到[illegible]





、即上有蹄的草食動物——有蹄類，是從肉齒目分化出來的髁節目再分化的結果。然而，有蹄類分化成許多目，倖存著卻只有長鼻目、奇蹄目、南美有蹄目以及偶蹄目而已，其他各目也都受生存競爭的壓迫而絕滅。

這種生存競爭可以在肉齒目與其後代——食肉目，以及早期的草食動物多丘齒目(Multituberculata)和齧齒目、[illegible]；不僅如此，[illegible]、[illegible]種之間的情形也是一樣。

[illegible]

提高營養攝取率

[illegible]

安全的育幼法

[illegible]

遊戲的作用

[illegible]

人類的智慧

[illegible]

小原秀雄

圖 原始哺乳類的化石展示 [illegible]

第五室
土著民族的遺產及其他

在總數達八個的民族部門展示中，最精彩的應該是北美印第安人的信仰和日常生活的各種器物　在更新世冰河期末期，印第安人的祖先從亞洲大陸移居北美洲大陸以後所過的狩獵及農漁業生活，對現代的我們而言都有無限的魅力　守護著這些土著民族的生活、樹齡達一千三百多年的美洲杉神木，能帶給參觀者很大的震懾

196 圖騰柱室 (Totem Pole Room)全景　曾經裝飾在印第安 [illegible] Morris Ketchum Jesup [illegible]

印第安人的生活

198

200

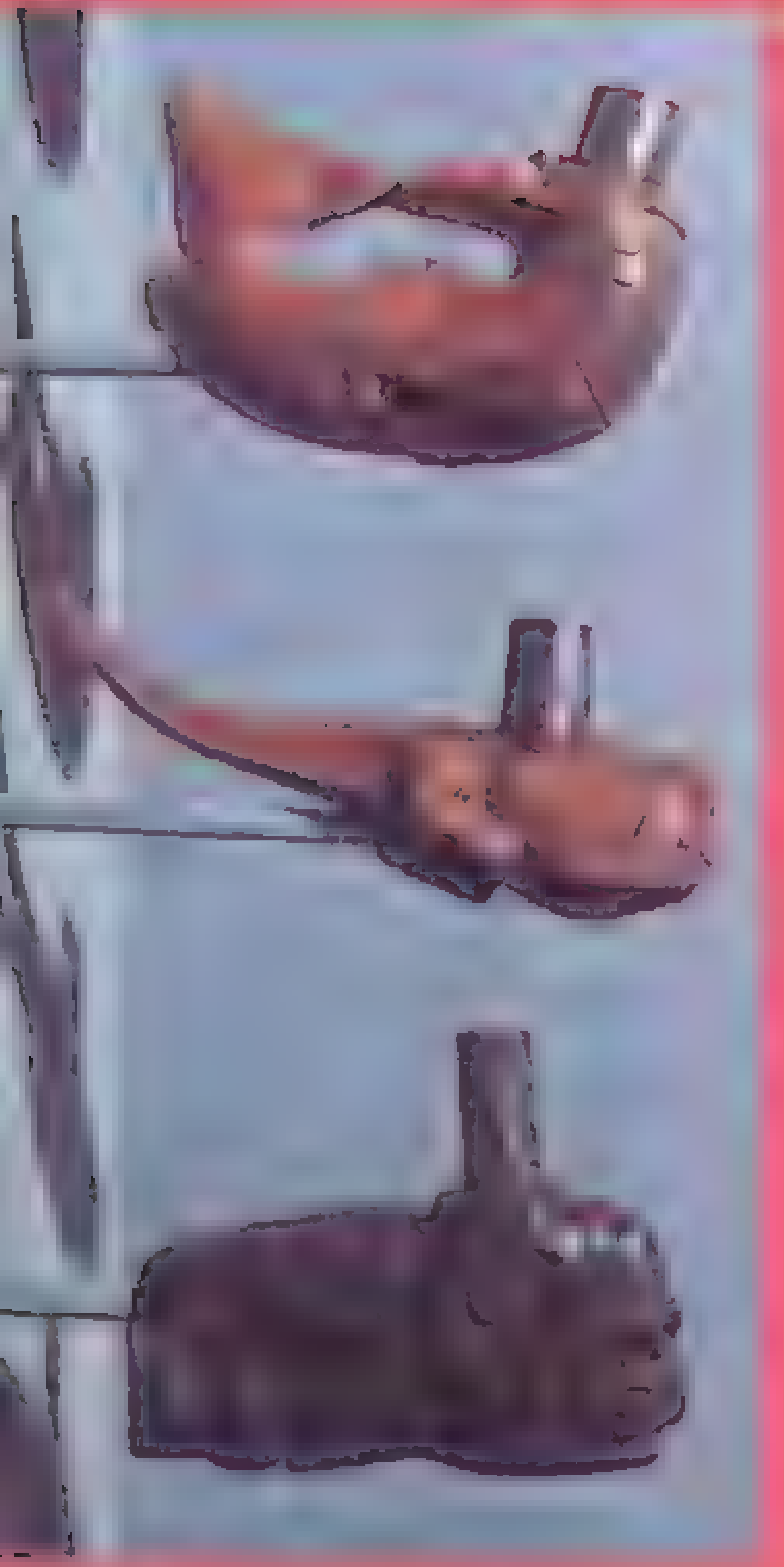
99

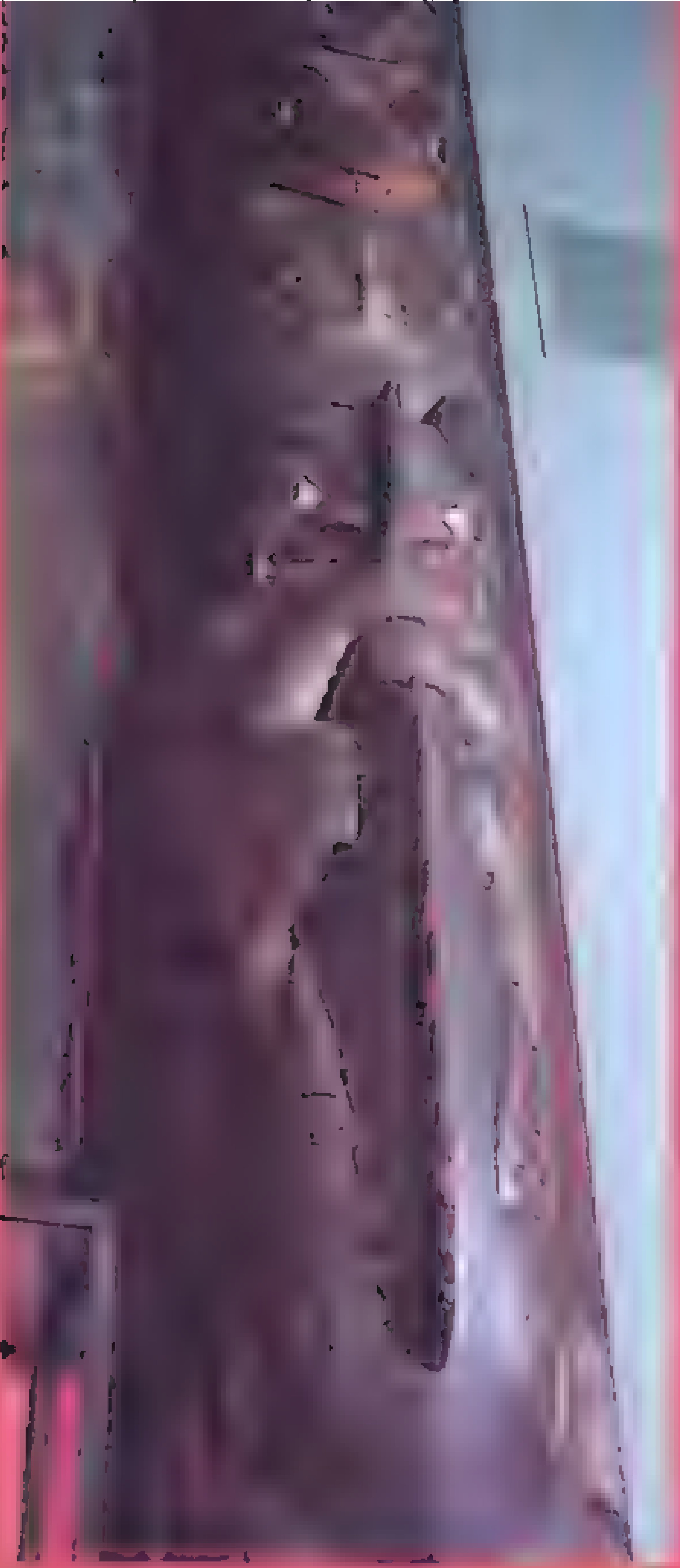
[illegible]

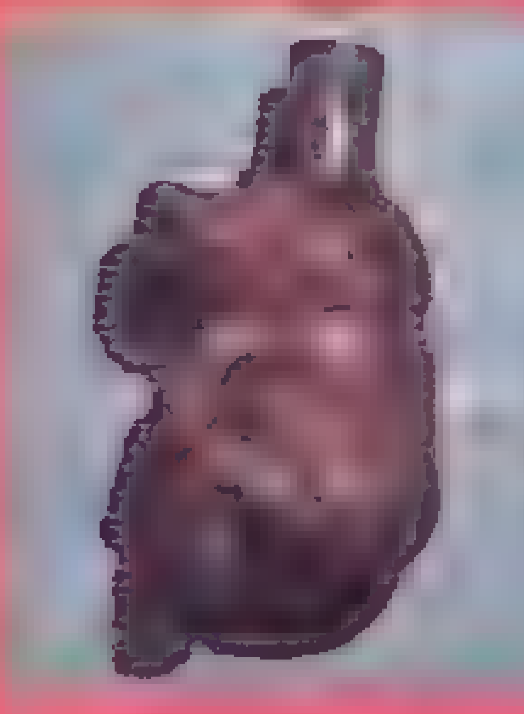
[illegible]

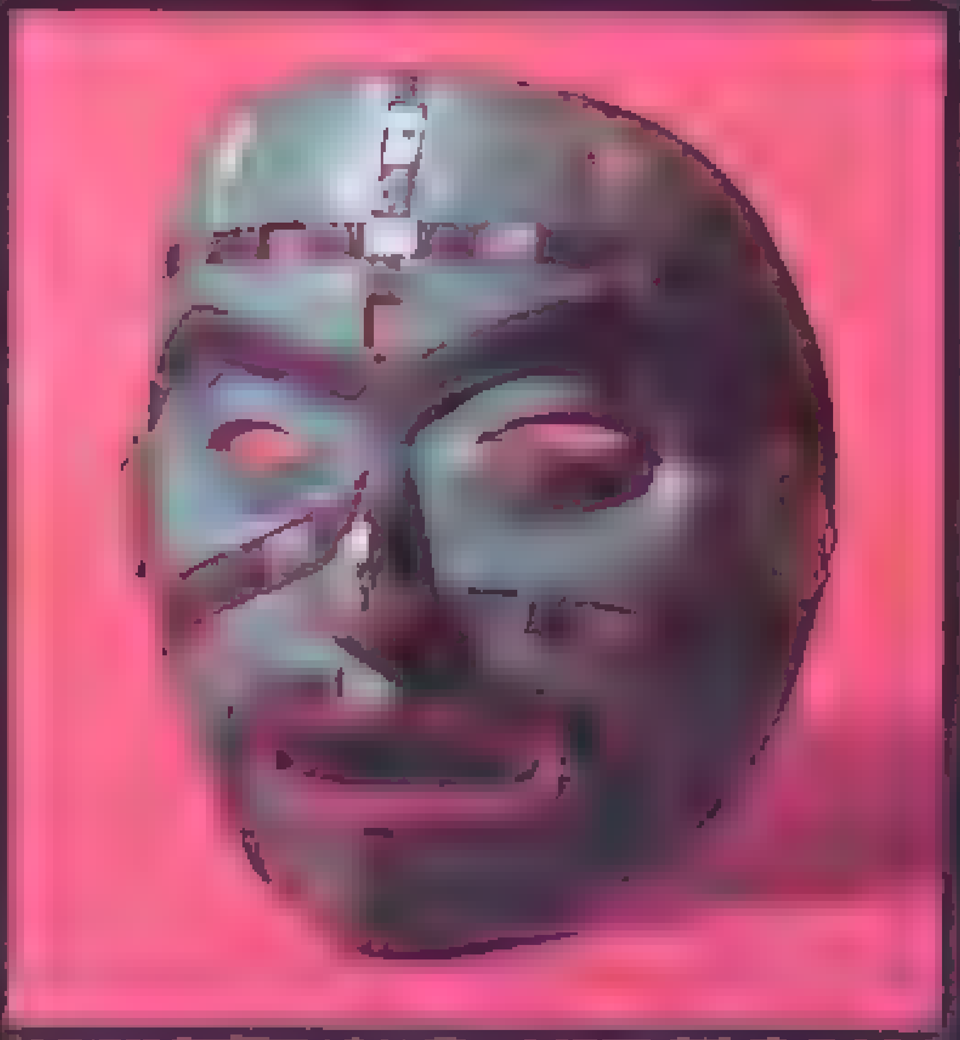
[illegible]

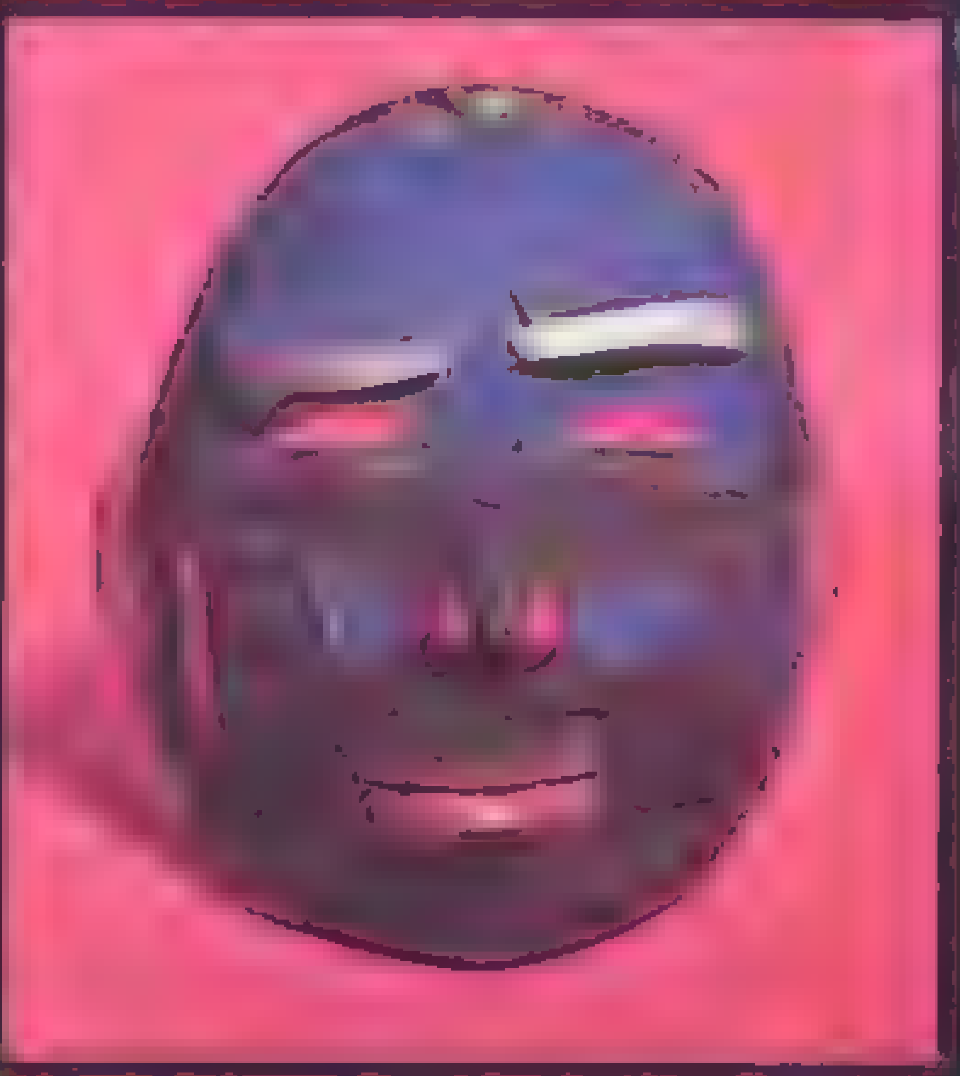
印第安人的造形藝術

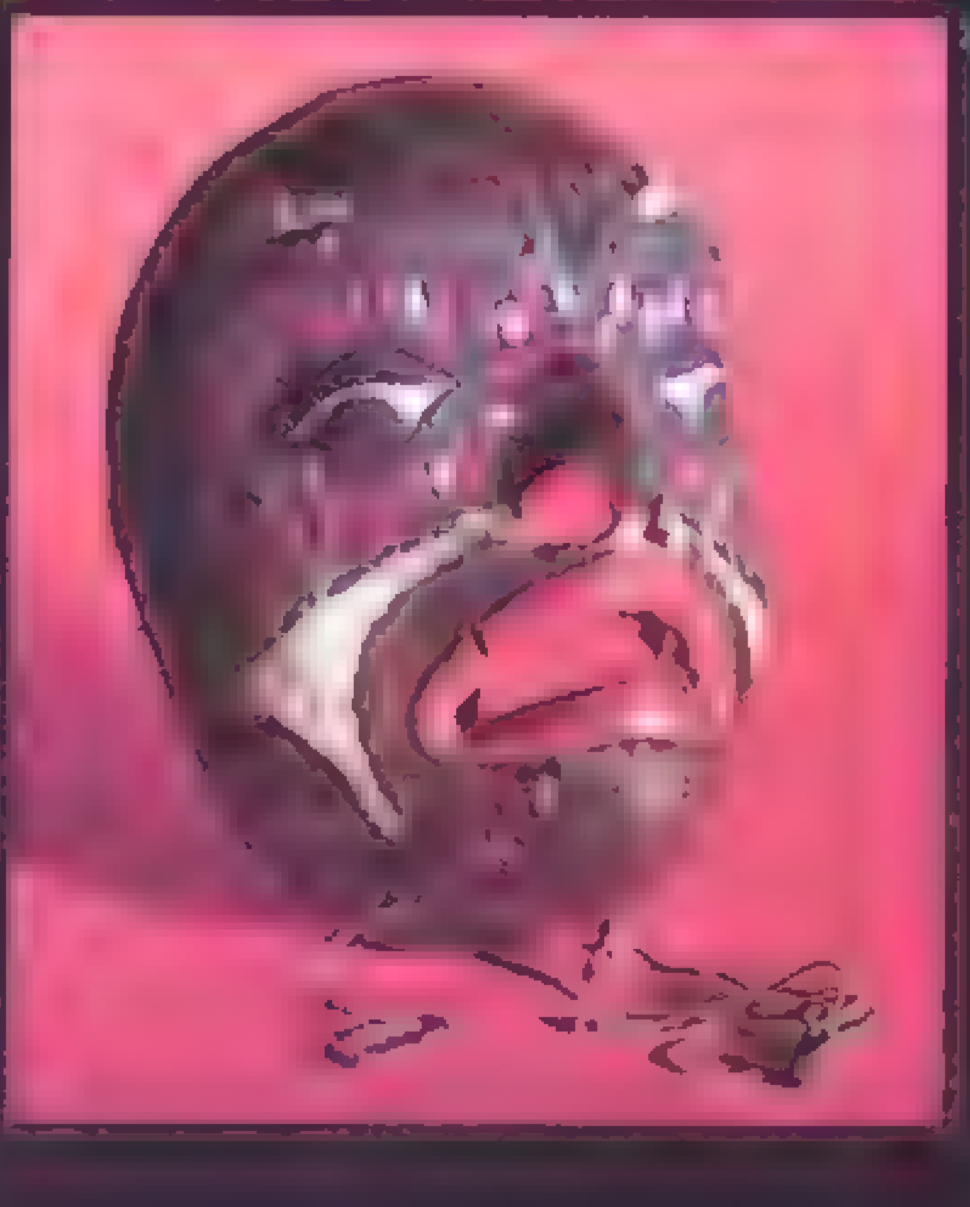












214

原始民族的造形藝術

大洋洲室 (Oceania Room)

[illegible]

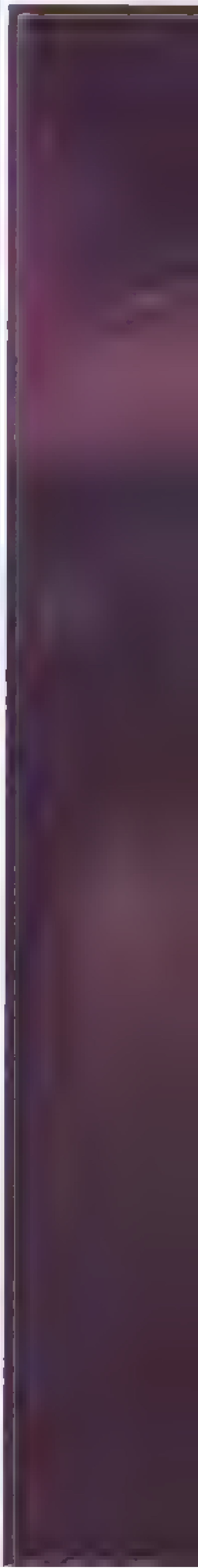
215

大洋洲的展示品都是由尚未有文字的原始民族製作的作品，其中以居太平洋諸島的土著民族、澳洲大陸土著民族、非洲黑人以及其他裝飾世界各地民族的雕刻，但目前用具最具代表性的於原始民族都是在大自然中尋找創作材料，因此，他們的造形藝術中最顯著的特徵就是使用植物和動物的皮、骨，甚至大地上的黏土、岩石等，想著巧妙的加工技巧製成精美的藝術作品

113

216

217

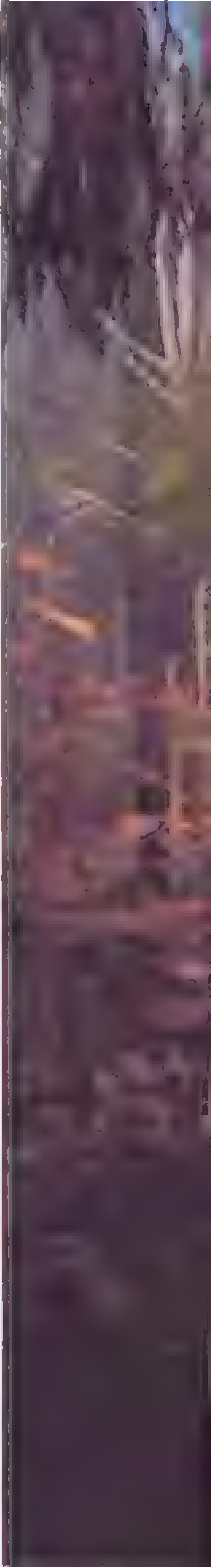


[illegible]

北美洲大陸的森林

[illegible]

221



無脊椎動物世界

[illegible]

[illegible]綠蟲藻中[illegible]

[illegible]水滴中的微生物世界[illegible]

[illegible]

223 [illegible]放射蟲類[illegible]

[illegible]

224 浮游性有孔蟲類[illegible]

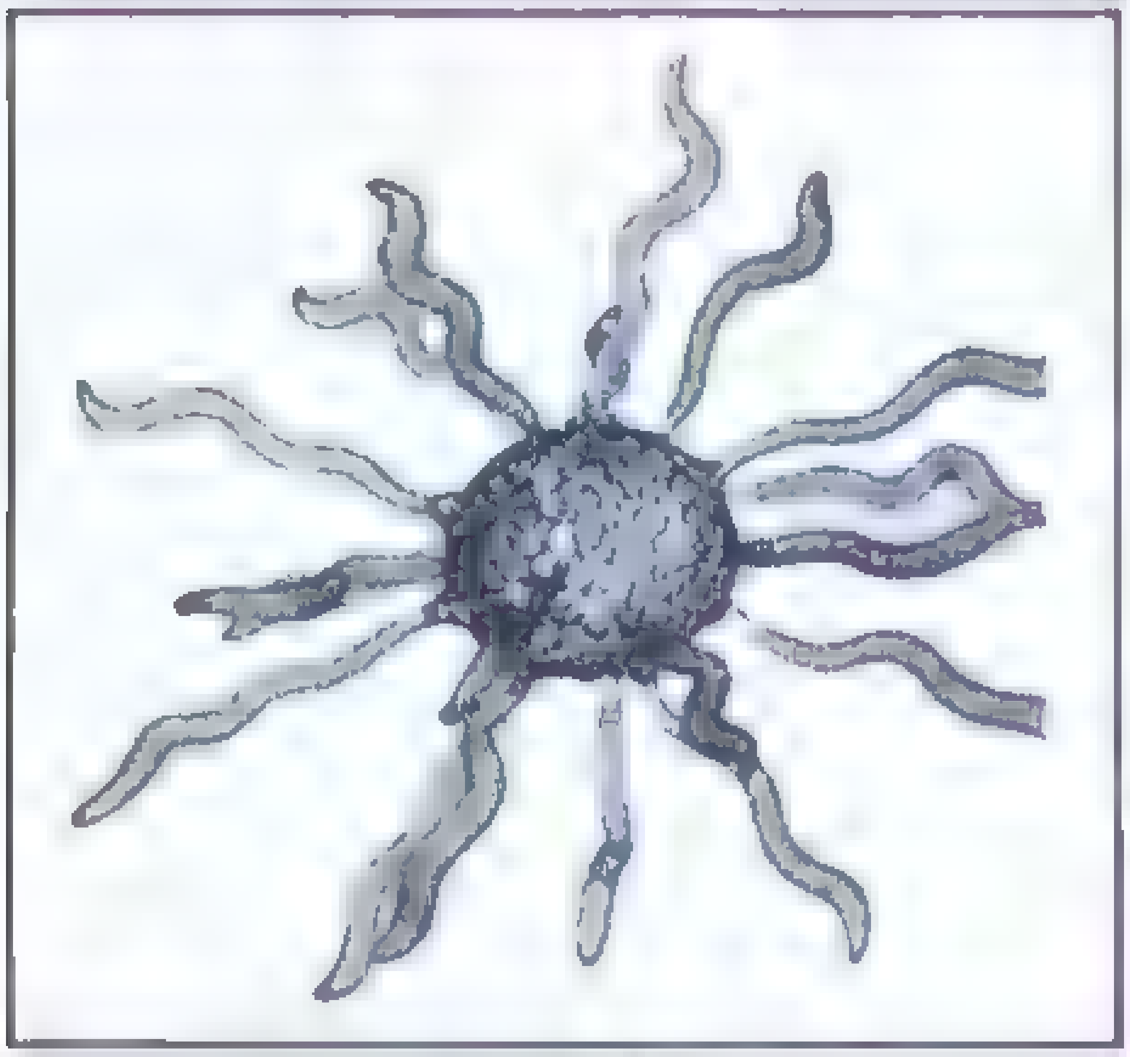
[illegible]

[illegible]太陽蟲[illegible]

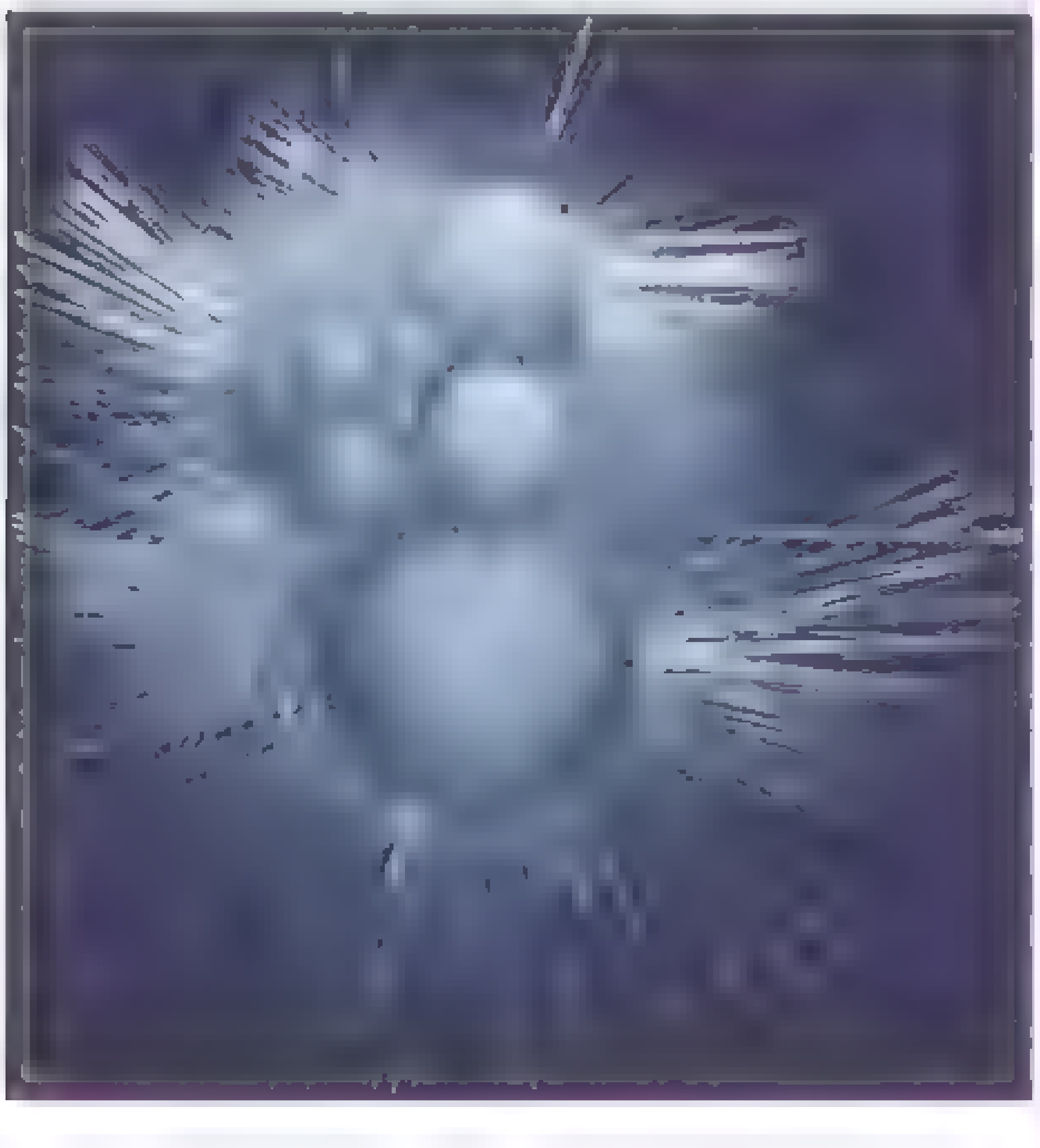
[illegible]球蟲[illegible]

226

227



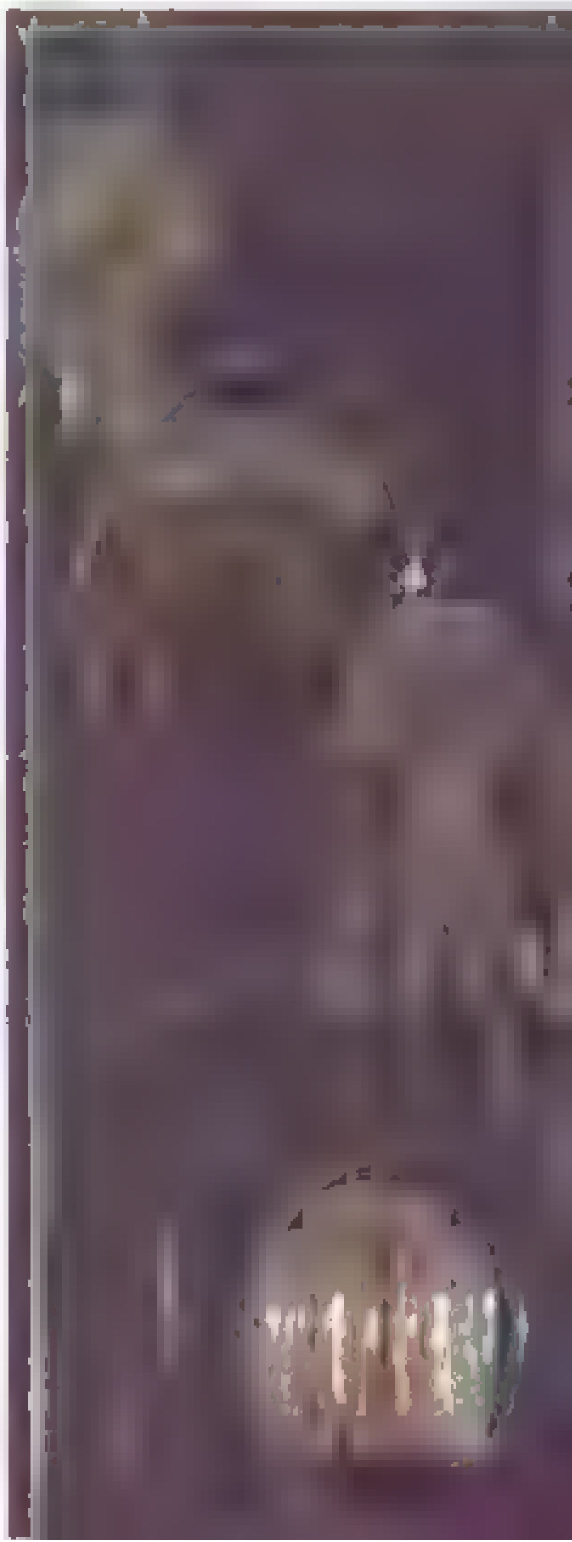
228



223

225

224



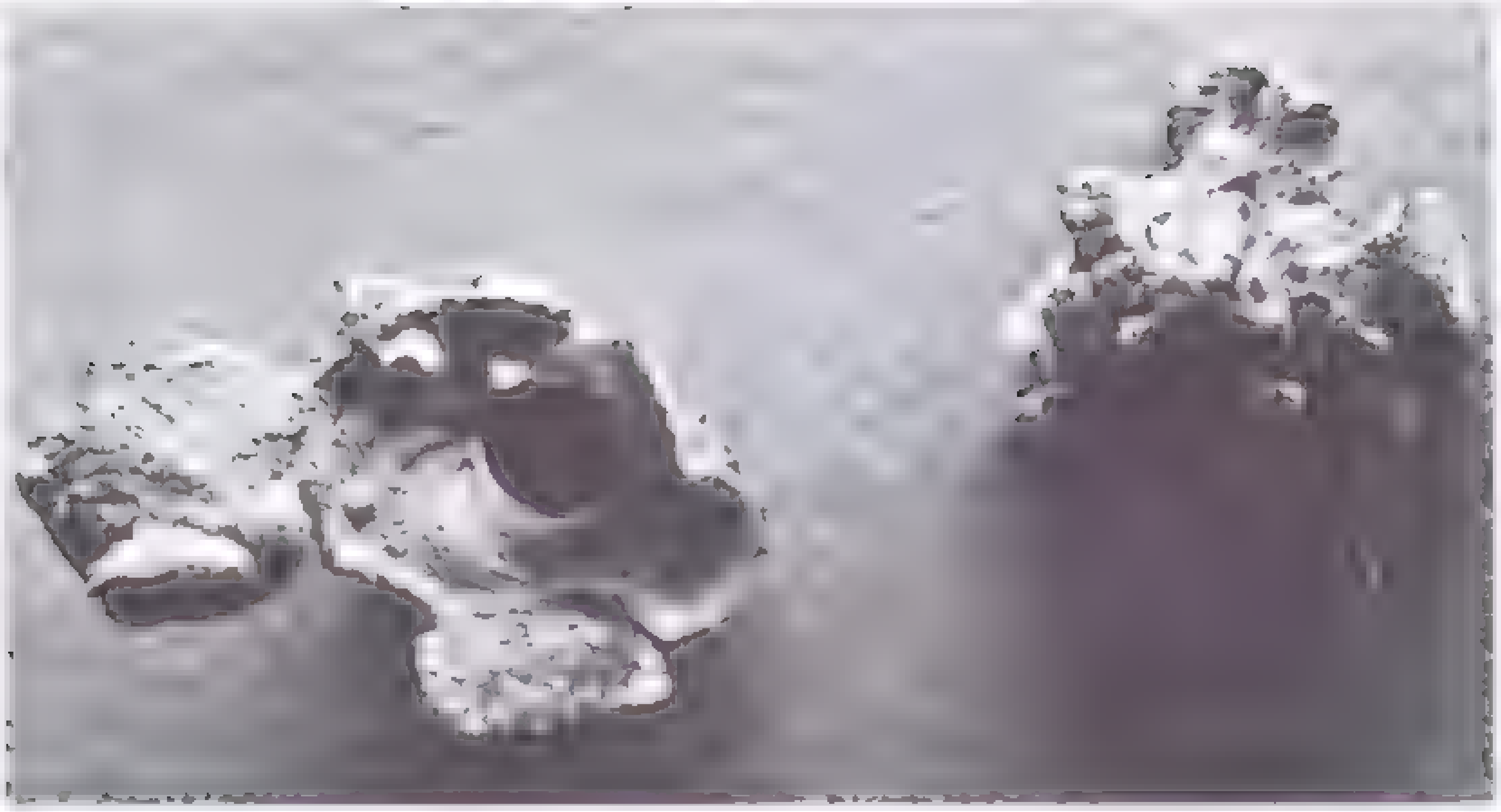
珍貴的貝類世界

[illegible] (Entemnotrochus rumphii) [illegible]

231

230

233



232

234

自上古以來人類就以貝類為食糧，並且利用貝殼當作生活用具和裝飾品。先民所留下的貝塚明白地告訴後人：貝類曾是人類非常重要的食物來源。除此之外，歐洲的人為尋求珍珠而飄洋過海的冒險故事也相當多。各式各樣的貝殼成為建築物和器具最重要的裝飾；太平洋諸島和非洲大陸的一些地區甚至直到最近還將貝殼當作貨幣使用。

230 骨螺 (*Murex triremis*) 雖然屬於腹足類 (Gastropoda)，但是貝殼上卻長有許多魚骨般的細長尖刺。這種纖細的尖刺脆弱而易斷，想要找到一個完整的標本相當不容易。產自台灣、琉球群島近海，長十六公分。

231 活化石——鸚鵡貝 外殼形狀類似鸚鵡嘴喙，殼內分成約三十個小隔室。棲息於太平洋的珊瑚礁中，將近一百隻的腳捕食小魚。鸚鵡貝類曾在古生代繁盛一時，現在已知尚有六種。

232 粉色骨螺 貝殼上附有薄襯花邊似的突起，本身呈粉紅色，異常美麗。粉色骨螺 (*Murex palmarosae*) 產於錫蘭島近海，長九公分。外殼上大部分呈淡黃或咖啡色花紋。

233 收集者——緣螺 (*Xenophora pallidula*) 這種腹足類喜歡收集小貝殼和小石來裝飾自己的外殼，所以從外觀很難看出實際的形狀。產於佛羅里達半島的佛羅里達基攀島間海域，直徑十公分。日本和歌山縣近海也產類似種類。

234 黃金寶螺 (*Cypraea aurantium*) 只有紙那麼較光澤和各種不同圖案、花紋的寶螺類，古時曾當作貨幣使用。這種有黃綠色光澤的黃金寶螺，直至最近，美拉尼西亞 (Melanesia) 群島上的土著民族仍將之當作貴族的象徵而佩戴在身上。高中標本長十公分，產於斐濟群島一帶海域。

235 貝類內部與外殼 軟體動物之一 [illegible] 外殼 [illegible] 狀 [illegible] 無板類 [illegible] 掘足類 [illegible] 腹足類 [illegible] 頭足類 [illegible] 軟體動物 [illegible] 內臟塊等部分構成，體無環節，體 [illegible] 的一部分多膜張成為外套膜 (mantle)，除了包被內臟器之外，還 [illegible] 而成外殼以保護身體

235

最早的美洲人

歷經四個世紀苦難始獲得的「紅人權利」

136 印第安人村落　坐落於新墨西哥州陶斯郊外的普埃布羅族村落，將數百年前的印第安文化忠實地保存下來。

自然史中的印第安人　在紐約市百老滙(Broadway)第一五五街的美洲印第安博物館(Museum of the American Indian)，陳列著號稱世界最多、最珍貴的民族學資料。可是，同在紐約市內的紐約自然史博物館裏，竟然有由瑪格麗特•米德博士傾全力發展的大洋洲部門，以及共有八處的民族學部門展示，知道這種現象的人可能都會有一份奇怪的感覺吧！因爲，以大英自然史博物館爲代表的歐洲同類博物館都是以動物、植物和礦物爲中心，根本找不到民族學方面的資料展示。美國卻不同，例如華盛頓的斯密生博物館，就將有關印第安人的資料展示在美國國立歷史博物館(參見本全集第一冊，而陳列在自然史博物館內。這種標準美式作風的特徵將留待後文中敘述。

當爲紀念本館創立一百週年而舉行以「人類能生存下去嗎？」爲主題的展示活動時，有位民族學部門研究學者說過一段極富啓示性的話：

「自然史的意義在於研究、觀察生物的發生，其中人類誕生和人類如何與大自然和平共存的過程。因此在這種含義之下，永久保存我們這塊大陸的祖先——北美洲大陸的原始民族生活實有深遠的意義。對白人而言，如何使自己親手抱殺、消滅的印第安文化復甦，應該是首要的任務。」

現在就讓我們回顧一下最早的美洲人——印第安人當年披荊斬棘的生活軌跡。

與大自然融爲一體　廣大北美洲的大自然景觀有森林、湖泊、河川、平原、山岳和沙漠等，地形的變化相當明顯，很適合鳥類、魚類以及其他各種動物的孳生、繁衍。被稱爲「印第安人」的最早美洲人，也融入這種多采多姿的大自然環境中優游地生活。

一八七〇年出生、如今已經是百歲人瑞的蘇族(圖93)酋長紅狐(Red Fox)，曾經如此描述過印第安人的生活：

「印第安人從來不曾不分青紅皂白地濫殺或破壞偉大造物主賞賜的生活必需物，譬如飛禽、游魚、走獸、清澈的流水、湖泊、林木、沼澤以及居住的草原。印第安人也決不會浪費任何自己所捕獲的獵物。印第安人只有在爲了取得生活所需的食物時才去捕魚和狩獵，並且小心翼翼地注意不讓供應他們生活的動物和魚類滅絕。例如捕捉到太小的魚時，印第安人都會放回水中。」(摘自「與白人征服者的鬥爭」)

八個生活文化圈　目前，已經證實美洲大陸的印第安人確是從亞洲大陸橫渡白令海峽過去的人種。換句話說，美洲印第安人在人種分類上屬於蒙古種。開始遷徙的年代大約是在西元前二萬五千年到一萬二千年之間，經歷數千年的遷徙生活而分佈於各地。

在現今美利堅合衆國所有的廣大北美洲土地上，並不曾出現過類似墨西哥中部的阿斯德加(Azteca)帝國以及南美秘魯的印加(Inca)帝國那樣強大統一的國家，相反的，一直都是由五百多個部族各據一方，因而有語言系統多達五十餘種的混亂狀態。

圖237 精密的新比圖吉全圖 一六七一年，荷蘭人從英國人手中奪回新阿姆斯特丹(New Amsterdam)，現在的紐約。[illegible]地區

儘管如此，生活文化圈仍可大致分爲下列八個：

①東北部　最早與白人接觸的地域，有許多後人可在歷史及文學作品中知道的部族，例如摩希根 (Mohikans)、伊洛闊伊 (Iroquois)、波哈坦 (Bohatan) 等部族。

②北部森林區　包括五大湖西半部到加拿大間的一大片寒冷地域。重要的狩獵地區。

③東南部　有柴洛基 (Cherokee)、契卡索 (Chicka-[illegible])、[illegible](Seminole)等部族，[illegible]生活，文化程度較高。

④中部平原　以密西西比河與密蘇里河流域爲中心，波尼(Pawnee)、愛荷華(Iowa)等部族活躍的狩獵、農耕並存區。

⑤西部高原　著名的部族有夏安 (Cheyenne)、蘇、柯曼契 (Comanche) 等。野牛狩獵區。

⑥山岳高原　以洛磯山脈爲中心的地區，多爲半沙漠地帶。

⑦西南部　普埃布羅(Pueblo)和阿帕契 (Apache) 等部族居住的乾燥地帶，當地出產的綠玉和籐藍工藝聞名遐邇。

⑧西北[illegible]

印第安文化的遺蹟

[illegible]

新墨西哥州塔歐斯 (Taos) 郊外的普埃布羅村落，也以特異的建築風格聞名 (圖236)；以日曬土磚砌成白褐色建築物有五層樓高，非常壯觀，將數百年前的印第安文化完整地保存下來。

此外，東部各地還有許多「古塚」遺蹟，有些像東方古墳般把泥土堆成半圓形，有些則像早期的金字塔般成四方形；不論外形如何，古塚裏均整齊地埋葬著數具屍體。當然，各部族之間的埋葬方式也有很大的差異，譬如西部高原上的一些部族採用樹葬方式將成人遺體放置樹上；在西北海岸地區，也有些部族將死去的族人放在

獨木舟上順水漂流。

總而言之，印第安人對創造天地的偉大神靈極端崇拜並且生生不息。無論是嬰兒誕生、結婚、戰鬥或祭禮等，都要向偉大的神靈禱告，取得指示後行禮如儀（參照圖200）。在白人從遙遠的東方渡海而來以前，印第安人都非常滿足自己的處境，在廣袤的大陸上悠然自得過著快樂的生活。

印第安人文化的影響　既然印第安人是最早的美洲人，那麼現今美國人的生活當中應該保有濃厚的印第安文化色彩吧？最明顯的就是很多地名都是源自於印第安語。印第安語的母音具有悠揚的音樂效果，對美語世界的影響非常顯著。

譬如說，東南部的印第安人被強迫遷居的土地——奧克拉荷馬(Oklahoma)，在喬克圖族(Choctaw)語中，「奧克拉」(Okla)是「人」的意思，「荷馬」(homa)表示「紅」，兩詞相連即為「紅人」——印第安人。此外，達科塔（好朋友）、愛達荷(Idaho，指太陽昇起之地）、愛荷華（美麗的土地）、密西根(Michigan，指大湖）、明尼蘇達(Minnesota，指藍色的水）、密西西比（大河之父的大河）、密蘇里（大獨木舟之城）、俄亥俄（偉大的河）、威斯康辛(Wisconsin，指集水之地）等，類似的例子不勝枚舉。

玉米、花生、扁豆、可可、番薯、南瓜、山芋、馬鈴薯、西瓜、向日葵等農作物，自古以來就是印第安人教白人種植、食用的。目前，美國號稱為世界最大的農產品輸出國，其中仍有一半以上是印第安人教導種植的品種。

此外，無論是在音樂、戲劇、法律、醫藥，或是在神話、民間故事、民間藝術、烹調、衣服、髮型等方面，印第安人的深遠影響都明顯地保存在今天美國人的日常生活當中。

與白人的接觸

白人眼中的印第安人　首次見到美洲印第安人的歐洲人，反應究竟如何呢？在中世紀末期的歐洲，故事與描述的各種各樣半人半獸的怪物、野蠻人等深深迷惑住歐洲人的心，所以，當他們一眼看到印第安人時，立刻恍然大悟：原來怪物、野蠻人就是這副德性。

「事實上，最先抵達美洲的西班牙人並不只是單純的興奮和得意，他們還戴上了中世紀的眼鏡來觀察新世界。於是，在中世紀發展到巔峰的空想和神話的資料立刻被移植美洲大陸。……哥倫布(Christopher Columbus, 1446?~1506)的腦海中全是中世紀的傳說和聯想。維爾京群島(Virgin，意為處女島）的名稱，也是哥倫布根據聖女烏蘇拉(St Ursula)率領一萬一千名處女共同渡海的故事而命名的。並且在一四九三年第一次登陸伊斯帕尼奧拉島(Española I.)時，也認為應該可以發現到怪物而四處搜尋。」（摘自艾克著「克里斯多德和美洲印第安人」）

如上面描述的，歐洲人一開始就抱持著一種非常偏頗、先入為主的觀念來看美洲大陸的土著民族。

北美殖民活動方興未艾之初，歐洲人向友善的印第安人討乞食物以及請教謀生方式才得以生存。後來他們所以輕易地背叛印第安人，可能就是他們根本把印第安人當作極端野蠻人的偏見所致。嘉辛·雷克曾說：

「最初他們（白人）來到美洲時，都跪倒在地向印第安人下跪；但是，不久後便開始襲擊當地住民。他們用一手拿著槍，腋下挾著聖經……。」

一個部族便是一個國家　在這種潮流當中，仍然有極少數白人以相當客觀的態度正視印第安人。獨立宣言的起草人之一，後來並且出任美國第三任總統的傑佛遜(Thomas Jefferson, 1743~1826)，觀察了印第安人的生活之後，寫下了這段話：

「印第安人的社會原則上禁止一切強迫行為，要想委之以重任或工作時，必須靠個人的影響力和說服力。因此，在會議中的雄辯口才、戰場上的勇猛和敏捷，對印第安人而言是相當重要的基本才能，他們口若懸河的口才，一不小心，（聞）他們在戰場上的勇敢和果敢行為，我們保有許多的證據，因為他們的作戰對象就是我們白人。」（摘自傑佛遜著「維

一位文化人類學家的回憶錄

我的研究基地——紐約自然史博物館

238

毛利族和馬努斯族的調查

中心而進行。一九二五年當我修完哥倫比亞大學博士課程，館方邀我來此擔任助理，賦予我的使命是要使人類學也能像考古學一般為人所瞭解和接受。不久，我獲得了前往玻里尼西亞薩摩亞島進行首次野外調查的機會。旅行回來時（一九二六年），我被分發到博物館建築物角落塔樓的研究室，開始學習主持研究的工作。

我負責的是整個太平洋諸島全域土著民俗資料的蒐集工作；因此，我一面計劃館的展示，一面登記博物館的新收藏品，同時偶爾還親自到太平洋各島嶼去實地蒐集資料。有時為了提高大眾對文化和人性的瞭解，撰寫能讓更廣泛大眾瞭解文化比較研究的重要性的書和文章也成為我的重要工作之一。

吉尼亞備忘錄二）

白人初到新大陸之時，北美洲的印第安人約有一百萬；到美國獨立，總數已經超過二百萬以上了。不過隨著時間的不斷推進，印第安人也逐漸被趕向西部。

儘管如此，獨立之初的美國仍將每一個印第安部族當作一個國家看待，相互訂立條約，誘使印第安人割讓土地；但是，白人方面從來沒有正式履行過任何條約，

柴洛基族的「淚痕大道」

美國第七任總統傑克遜（Andrew Jackson，1767～1845）以努力推行民主政治而獲得甚高的評價，但是，他對印第安人卻實施嚴苛的政策。依照他在一八三〇年所訂定的「印第安人強制遷徙法」（Indian Removal Act）規定，所有居住在密西西比河以東的印第安部族，必須在十年內遷徙到河西一帶。居住在密西西比河東南方一帶的柴洛基人曾再向總統請願，願意和平共處、決不騷擾白人的生活，但是並未被採納。

當時，柴洛基部族中早已經有一位名叫西柯雅（Sequoya，1770?～1843）的紅白混血領袖，嘗試用英文字

239 獵捕野牛　野牛是印第安人的重要生活資源。圖中[illegible]

作一個紐西蘭毛利族（Maori）的生活資料特展，並撰寫展覽用小冊子。因此，有一整個夏季我是在當時擁有世界上最豐富、最大規模太平洋各島嶼資料的德國博物館中度過的。

一九二八年，為了調查美拉尼西亞巴布亞紐幾內亞的海軍部羣島（Admiralty I.）的馬努斯族（Manus），與外子佛頓（Reo Fortune）聯袂前往。這一次調查活動所進行的研究和觀[illegible]的資料，成[illegible]生態標本的基礎。這個生態標本不但記錄下了目前已經絕種的馬努斯族生活方式，同時也是現存的唯一立體展示。在這一次旅行回來，下一次調查工作尚未開始之前，我替博物館撰寫並出版一系列論文；同年夏天還就近調查了美洲印第安人中的奧馬哈族（Omaha），並將調查結果整理成書。

[illegible]爆發的不吉利[illegible]，所以，我想必須在未盡破壞[illegible]有文字記錄的文化都給予我們像人類無限的[illegible]和豐富的知識；倘若某種文[illegible]正確地加以[illegible]

巴里島人的性格

當時，曾由博物館人類學部門的波士（Boas）基金會贊助進行過調查。在這項工作中，我們首調查的兩個重點是「男女有別，各自的[illegible]職的能力是如何學習的？」，「由文化所引起的兩性[illegible]？」。在此一段時間裏，我不但仍為博物館蒐集土著民俗資料，也帶回了有關山居阿拉佩秀族的長篇論文，然後，「三個原始社會中的性與性情」（Sex and Temperament in Three Primi[illegible]男性與女性（Male and Female, 1949）兩書[illegible]本書所用的許多資料。

九，五年我開始在巴里島（Bali I.）進行

母拼寫柴洛基語，並且發行「柴洛基長生鳥」（Cherokee Phoenix）新聞周刊。

同樣是混血的約翰‧羅斯(John Ross,1790~1866)則在仿照美國憲法所制定的新柴洛基憲法之下被選爲柴洛基首任總統。美國聯邦政府對柴洛基族的這種發展當然感到非常不悅。

一八三八年十月已經到了遷徙的最後期限，在淒風苦雨之中，一萬多名柴洛基人被美國軍隊趕向遙遠西方的奧克拉荷馬地區。據說由於寒冷、疾病、饑餓等因素，四分之一的人不幸在途中死亡。這條柴洛基人走過的道路，至今仍有「灑淚大道」(The Trail of Tears)之稱。

沙灣大屠殺

居住在中部平原和西部高原的印第安人，也懾服在白人拓荒者的浩大聲勢之下，逐漸被驅趕到西部。一八四八年加州發現金礦而掀起所謂的「淘金熱」之後，印第安人的前途更是每下愈況。

在科羅拉多發現多處金礦、銀礦之後，侵入的白人也日漸增多，一八六四年十一月，終於在沙灣 (Sand Creek) 附近發生悲慘的事件。

通常，印第安人都有入冬以後便不再征戰的習慣，所以夏安族的酋長「黑壺」(Black Kettle)曾再三向丹佛的科羅拉多副州長和賴安堡的美軍司令官要求停戰；他堅信：白人最後一定會接受停戰的要求。

但是，齊文頓上校(Col. J. M. Chivington)所率領的約一千名騎兵隊突然襲擊在瓦西塔河(Washita R.)畔帳蓬中休息的五百名夏安人。雖然夏安人曾經豎起美國國旗和白旗表示並無戰鬥之意，但是一切純屬枉然，總計約有四百五十名印第安人遭到屠殺。

這個事件具有代表性的意義：當時的美國軍人都認爲善良的印第安人只限於已經死去的一羣；因此，對不遵守與印第安人間協定的行爲絲毫沒有愧疚之感。

酋長約瑟夫的最後演說

一八七六年正當美國爲慶祝建國一百周年而歡樂之際，西部發生了一件大事。指揮第七騎兵隊的名將卡斯特 (George A. Custer, 1839~1876) 進攻由印第安各部族最崇敬的「蠻牛」(Sitting Bull, 1831~1890) 所指揮的蘇族和夏安族聯軍，結果覆敗，二百六十五名主力軍全遭殲滅。

雖然這是顯示出印第安人潛力的事件，但是已經無法挽回大勢了。次年住在俄勒岡的聶巴斯族 (Nez Percé) 的年輕戰士，因不堪白人侵略正準備放手一戰時，酋長約瑟夫 (Joseph, 1840~1904) 竟然說服他們放棄抗拒，並且率領他們向加拿大逃亡。

爲逃避白人騎兵隊的追擊，曾迂迴逃亡了漫長的三千公里路程；途中曾數度交戰，傷亡不大，等到抵達加拿大國境附近時，終於被精銳的騎兵隊追獲。約瑟夫在白人指揮官面前的最後一次演說極爲著名，因而得以垂名青史。

「我已經疲於征戰了，戰爭使得與我親若同伴的其他部族酋長都被殺，年老的一輩都死光了，剩下的只是些年輕的小伙子，能夠領導年輕人的戰士也全死了。在天寒地凍的氣候裏，我們沒有足夠的可供禦寒的毛毯，小孩子都快凍死了。還活著的酋長們，請聽我心裏的話！我精疲力盡，我悲痛塡膺，今後絕不再拿起武器作戰了。」

傷膝灣大屠殺

倖存的各印第安部族之間，開始瀰漫絕望的氣氛。一直在西南部領導阿帕契族反抗美軍的吉洛尼摩(Geronimo, 1829~1908)，在一八八〇年代中葉被捕。當年他所使用的槍，目前展示在前述的美洲印第安博物館中。

絕望之餘，有一種「鬼舞」(Ghost Dance) 的儀式運動在印第安人中大爲流行。他們藉著「鬼舞」，大作其不久就可以將白人驅逐出境、使美洲大陸恢復昔日印第安人溫馨世界的夢。

使印第安人的這種夢想完全粉碎的，是一八九〇年發生的傷膝灣(Wounded Knee Creek)大屠殺，酋長「大脚」(Big Foot)所領導的數百名蘇族人，遭遇重編後的第七騎兵隊，被解除武裝後，不久又因發生紛爭而遭到掃射，幾乎全部死亡。第七騎兵隊把這個事件稱爲「傷膝灣之役」，並且獲得國會頒發勳章獎勵；但是，印第安人却一直稱之爲「大脚一行的屠殺」。這是印第安人和白人之間所發生的最後一次大規模事件。從此，印第安人雖然仍與白人處於敵對的狀態，却欲振乏力了。

調查時，決定與先抵達該島進行研究的美術家和音樂家合力進行調查工作。巴特森（Gregory Bateson ，譯註：米德博士的第三任丈夫）與我首次想到利用照片調查的新方法，以前每次調查只使用三百到四百張照片，這一次一下子就使用了三萬五千張以上照片，同時我們也首次體驗到紀錄影片的好處。

我們拍攝到的許多影片和大量的照片，增添了我們研究工作的深度，但是，在調查工作接近結束階段時，才發覺需要比較性的資料，因此，決定深入新幾內亞的塞比克河 (Sepik R.) 流域的伊阿頓族部落去調查；成果均收錄在巴特森的著作「尼伊文」一書中。

第二次世界大戰爆發的前夕，我們回到美國，趁著尚未捲入戰爭活動前的空檔，整理成共同的著作「巴里人的性格」(*Balinese Character*)。

太平洋羣島舊地重遊

戰爭爆發之後，我們開始研究戰爭情況下的各種問題，如有關飲食習慣的人類學研究、爲了調查民族性而作的應用人類學研究等。換句話說，就是研究美國人和同盟國的國民習性，甚至敵國的國民習性。從這一系列的研究當中，露絲‧班乃迪 (Ruth Benedict, 1887~1948) 完成她專門討論日本民族性名著「菊花與劍」(*The Chrysanthemum and the Sword*, 1946)。

大戰結束後，我們以「迂迴方式」繼續著手幾種文化的研究工作。也就是對無法直接實地調查、觀察的文化，採取依賴資料提供者、電影和文學來研究的間接方法。

第二次世界大戰結束後，「男性和女性」這一本書正式問世；這是研究南太平洋七個民族文化的成果。爲了加深對文化與精神醫學間關係的瞭解，後來我們也加入了屬於科學上新境界、新領域的「腦力機械學」發展團體。我們將研究遠處文化的成果整理成書，然後攜帶

貧窮與隔離的生活　隨著一八六九年美國第一條大陸橫貫鐵路的完成，以及一八七〇年代印第安人重要生活資源的野牛（[illegible]）因白人濫殺而瀕臨絕滅等因素，使印第安人的生活陷入了絕境。再加上不斷的征戰，北美洲印第安人的總人口迅速減少到僅餘數萬人。

美國聯邦政府分別在一八七一年訂定印第安租約支付法、一八八七年頒行道斯法(Dawes General Allot[illegible] Act)，開始推行印第安同化政策。同時[illegible]指定印第安人住在指定居區內。但是，所有的保留區都位於不適農耕的沙漠、荒野或山岳地帶。[illegible]

[illegible]

印第安人形象的定型化　[illegible]

[illegible]

但是，紅狐曾長時經說道：

「每當我聽到有人以『野蠻』一詞稱呼印第安人時，我就會[illegible]困惑不已。」

240　森林展示的製作情形　一樣的「北美洲大陸森林展示室」中，排列著重現森林內自然景觀和動物群相的精巧生態模型。其中最具代表性的是[illegible]山脈[illegible]針葉林生態模型（圖220）。[illegible]。圖中所示就是製作[illegible]針葉林生態模型的過程。[illegible]實地重現大自然的工作，也是博物館成小教育的一環，經常被實際觀察而現身說法。

從此，結論回到太平洋群島中的原調查地。從這個時候開始，為了運用長年實地調查的體驗，以及活用對當地許多已經成人、卻自孩提時代就有的調查紀錄，來記錄一九四〇年代激烈動盪的時代所造成的重大變化，我曾數次前往原地調查。

於是，調查到了馬努斯人文化的變化情形，並且整理成「老一輩的新生命」(New Lives for Old, 1956)的報告；這項調查資料顯示，在所有人都處在同一文化中的條件之下，與其讓其中的人分別改變自己的文化，倒不如將整個文化改變過來，在這些人心理上所造成的衝擊要小得多。對於發展「文化變遷」的理論有相當助益。一九七五年以前，我又數度調查巴布亞新幾內亞，依據調查所得的資料發展出「代溝」理論。

代溝的由來

[illegible]

這是一九四〇年代，世界合而為一時所[illegible]隨之出現的「大代溝」。地球上分成敵友雙方交戰的時代已經結束，人類必須聯合成一體，同心協力方能解決的問題已經出現了。第二次世界大戰[illegible]

不僅電影幫助了美國人建立印第安人的這種□面形象，就是學校的教科書中對印第安問題也作不當的處理，在研究科學的領域內也沒有獲得公正的評價。就以把擁有悠久歷史的印第安人與一般自然現象、植物和動物等，同陳列在自然史博物館內的這件事來說，就是個非常不當的處理方法。

紅人權力的抬頭

目前，印第安人口約有八十萬，其中約有□十萬人在保留區中生活。美國人的平均壽命為七十□歲，印第安人卻只有四十七歲，全美的失業率為百分之八點六（一九七二年），印第安人則高達百分之四十五，一般家庭平均年收入九千八百六十七美元，印第安人家庭只不過四千美元。

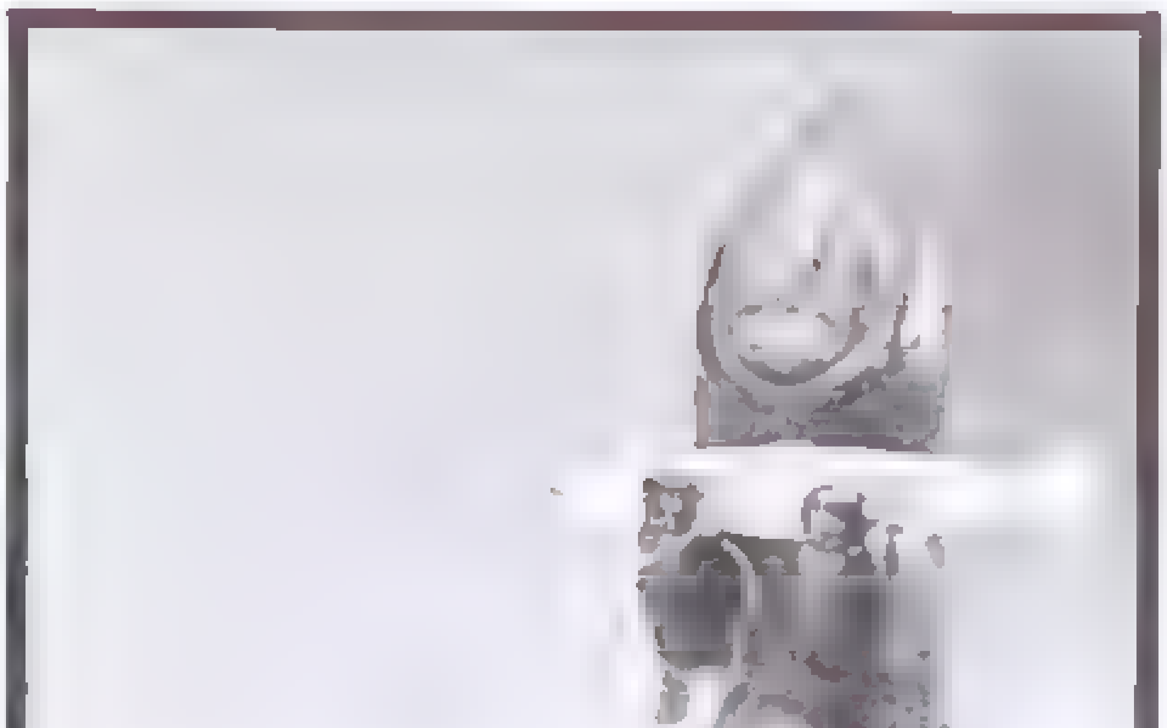
在這種悲慘的狀況下，年輕印第安人的不滿情緒逐漸高漲，他們遂在一九六八年推行「美洲印第安人運動」（American Indian Movement，簡稱AIM）以發展他們的組織，提高了所謂「紅人權利運動」的地位。

他們佔據華盛頓的聯邦政府辦公大樓、舊金山的阿爾卡特拉斯島（Alcatraz），以及南達科塔的傷膝村等活動，都是印第安人人權運動的請願活動。

最近比較開明的美國白人已經能勇於承認自己祖先對印第安人所犯下的嚴重罪孽；目前，出版有關印第安人文化歷史的書籍成為一種流行風氣。進一步說，這種人權運動的目的是謀求人類平等的美國式民主的一種具體表現。

日本東京女子大學教授　猿谷　要

241　貝南的青銅雕像　圖中所示是達荷美國王和衛隊學器的行列　非洲部門的收藏。



242　愛斯基摩人的木雕　手裏所拿的魚用海象牙製成像的愛斯基摩部門藏

法的責任則落在我們身上；電視和電腦也將人類感情交流的方式全面改變了。

自從進入博物館工作以後的五十年間，我經常保有一個安全的研究基地。我無論到多遠的地方去研究、調查，所有的筆記和照片等資料都可安全地保存在研究室中，並且隨時都可以取用，安全感十足。即使目前我已經退休了，這種安全感與便利並沒有絲毫改變。對一位從事人類科學的研究者而言，我的境遇實在非常幸運。在這個世界發生最激烈變化的時代裏，能夠觀察到新時代的人們，並且參加了將地球這顆行星的萬事萬物綜合整理出一個系統的計畫。擱下太陽系的探險；換句話說，我們已經好了能夠在未來——雖然包藏著許多危險，但也同時充滿無限「可能」的時代裏活躍的準備工作。

向大自然學習

親身體驗進化論之旅

文・戶川幸夫

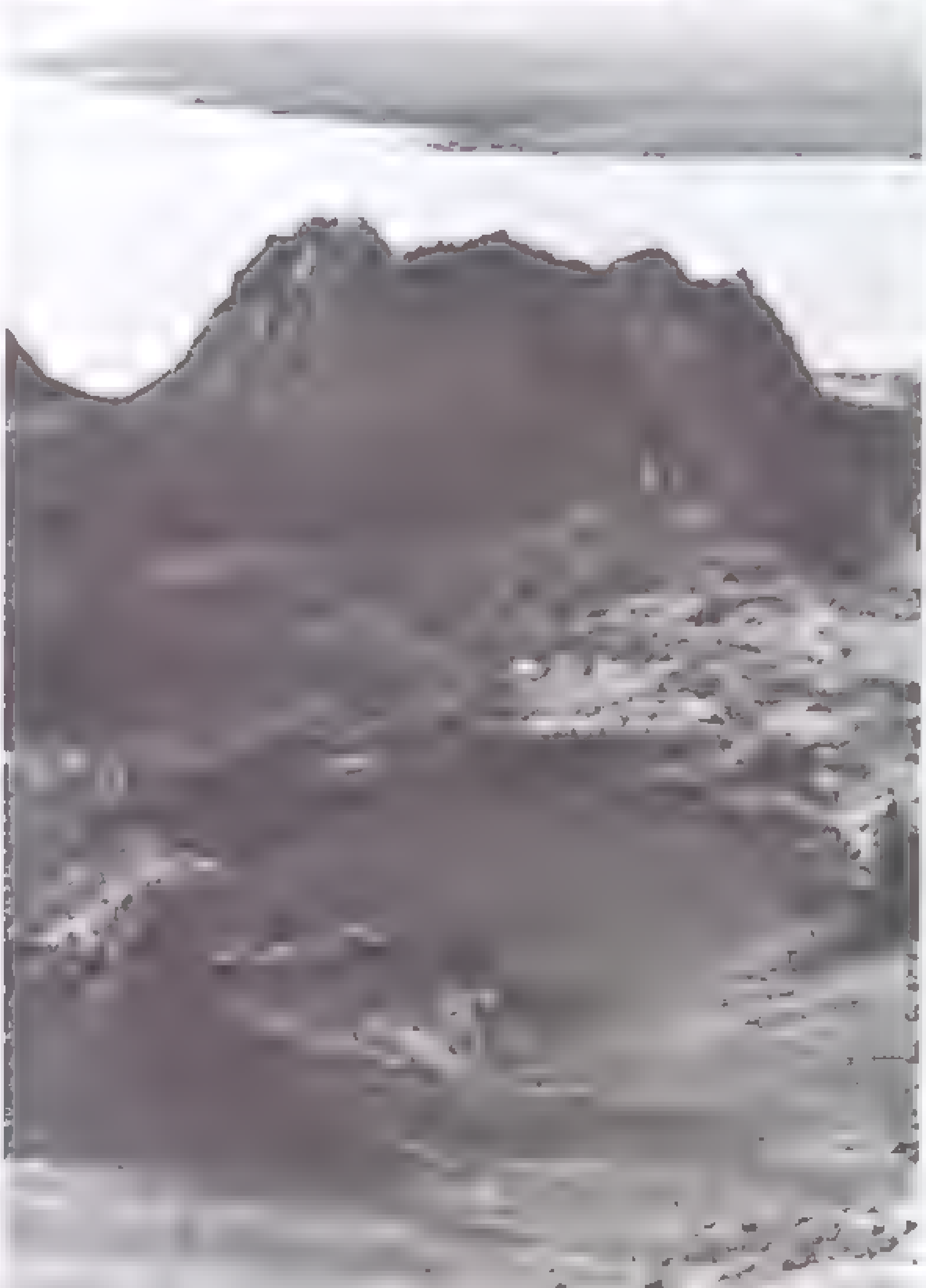
偉大的自然教室

我喜歡旅行，可以說每年都要到國外好幾次。由於我旅行的動機是為了觀察大自然中生存的野生動物，因此，很少到著名的大都市或名勝古蹟去參觀。[illegible]我旅行的目的地[illegible]叢林、[illegible]

[illegible]森林等，一般人並不會感興趣的地方。[illegible]大自然的[illegible]中，會有許多令人[illegible]的發現[illegible]我[illegible]發現，[illegible]並不是什麼學問上的[illegible]，[illegible]大部分只是我自己從未見過的新鮮事物；但是，對我個人來說，[illegible]

[illegible]大自然是[illegible]偉大的教室，[illegible]要我們想學，大自然[illegible]學校[illegible]。[illegible]喜歡探求大自然的原因[illegible]舉個例子，[illegible]來說：我們[illegible]於水中，[illegible]在[illegible]水中

上：澳洲大陸的考拉熊(Koala *Phascolarctos cinereus*)[illegible]



下：加拉巴哥群島[illegible]

逐漸成長，約十日羽化爲蚊，隨即嗡嗡地四處吸螫人畜的血液維生。

由於平常蚊子僅出現於夏季，所以我們很容易就會誤認爲蚊子是熱帶到溫帶之間的昆蟲，有雪的寒冷地方應該沒有才對。事實上卻不是如此，也就是說常識會使人判斷錯誤。

格陵蘭的蚊子

凍原地帶的蚊子

有一次我到阿拉斯加去旅行，竟然在原始森林中被巨型的豹脚蚊（*Culex dives*）叮傷，直到回國後一個月仍然又痛又癢，令我訝異不已。最令人稱奇的是格陵蘭的蚊子根本無視於四周的冰雪，優哉遊哉地四處飛舞。格陵蘭之旅時，雖是一九七二年盛夏的八月，但是，這個位處世界最北端的島嶼四周海洋上仍漂浮著無數冰山，島上山岳也堆積著厚厚的冰雪。從機場到五公里外愛斯基摩村的路上全被冰雪掩沒，只有受到陽光照射的斜面上冰雪融化形成一片濕濘的凍原。當我走過這片凍原地帶時，不幸卻又遭到大羣蚊子攻擊。

當地的蚊子體型比阿拉斯加的更大，攻擊力也更凶猛。因爲天氣酷寒，身上當然穿著厚外套，這批蚊子竟隔著外套叮咬。在外套和肌膚間有空隙的地方還好，但像手腕、背部等衣服緊貼的部分，蚊子竟能刺透外套、襯衫和內衣直接叮咬皮膚。普通蚊子叮在身上常常讓人毫無感覺，但是當地的蚊子叮人就像牛虻(*Tabanus bovinus*)叮人一般刺痛異常，實在讓人受不了。四處走動時還好，一旦爲了拍攝紀錄片而不得不停下來時，牠們就毫不留情地羣起攻擊。

這批蚊子究竟從什麼地方飛來的呢？再怎麼樣也不可能停息在冰雪上面的，那麼，一定是隱藏在水分充足的凍原苔蘚之間；原本大概專門襲擊爲覓食苔蘚而來的馴鹿。不過在一年當中，當地有半年以上完全爲冰雪封閉的黑暗世界，這些蚊子如何過冬？如何繁衍子孫？眞是件費人思量的事。

由於一走出凍原地帶蚊子數量就遽減，我想這種蚊子一定是以凍原地帶爲棲息場所，因此我常常不惜多繞一點路走過積雪以避免受到侵襲。

蚊子的適者生存現象

在愛斯基摩村躭擱了三個小時之後踏上歸途，一想到又要遭受蚊子的攻擊眞有點憂心忡忡。

但是，奇怪的是回程中卻連一隻蚊子也沒遇到，到底爲什麼呢？我在回冰島的飛機上百思莫解。最後終於想到問題的癥結可能是時間。我在格陵蘭機場下了飛機前往愛斯基摩村時爲正午時分，而回來時已經是下午四點左右。當地的夏季是個沒有夜晚的永晝，太陽一直在天空中運轉；雖然我們人類覺得正午十二點和下午四點都同樣明亮，但是對動物來說，即使太陽不偏西，牠們仍有區別白天與夜晚的能力。

我想蚊子可能對氣溫的變化最爲敏感；雖然北極的太陽熱力很弱，依舊使中午和傍晚的氣溫產生相當程度的變化；這種變化對人類來說並不覺得明顯，蚊子卻會敏感地察覺到氣溫下降而停止活動。也許這種現象還有其他的原因，但是我只能找到這個理由來解釋。

蚊子的祖先到底來自何處呢？如果說溫熱的地方是蚊子的故鄉，那麼，這些蚊子一定是在散佈、遷移之中逐漸適應環境而進化成目前這種情形；這也許就是進化論中所謂的適者生存法則吧！我對格陵蘭的蚊子發生了很大的興趣，很想著手去調查究竟，但是後來終於不了了之。

「進化論之島」的生物群相

未受過人類迫害的動物

加拉巴哥羣島是最能讓人實際觀察到進化論——適者生存法則的地方。此羣島屬於南美洲的厄瓜多爾(Ecuador)，由瓜亞基爾（Guayaquil)西方一千公里的太平洋上十六個主要島嶼和無數小島構成。

青年時期的達爾文(Charles Robert Darwin, 1809~1882) 搭乘「獵犬號」(Beagle)來到此地時，發覺到這些羣島上的生物顯然都來自美洲大陸，但是已經發生了很大的變異，而且同一類生物在各島上的形態也各不相同，因而發現了進化論的理論根據，於是此羣島就被後世稱爲「進化論之島」。

我曾在一九七〇年和一九七二年冬二度造訪加拉巴哥羣島；最令我感到驚訝的是島上動物根本不怕人類。

當我踏上加拉巴哥羣島時，看到一隻加拉巴哥鵟鷹(Galapagos Buzzard; *Buteo vulgaris*)停在岩石上；我想拍下這個鏡頭，於是悄悄拿起一架望遠鏡頭相機一步一步慢慢地靠過去。我一面擔心牠隨時會飛走，一面藉岩石隱藏身形前進，意外地這隻鵟鷹只是骨碌碌地瞪著眼睛看我，絲毫沒有飛走的意思。拍下幾張照片後，我便大膽試著走到牠面前三公尺處好整以暇地選取鏡頭，只見牠仍然一副無動於衷的樣子。

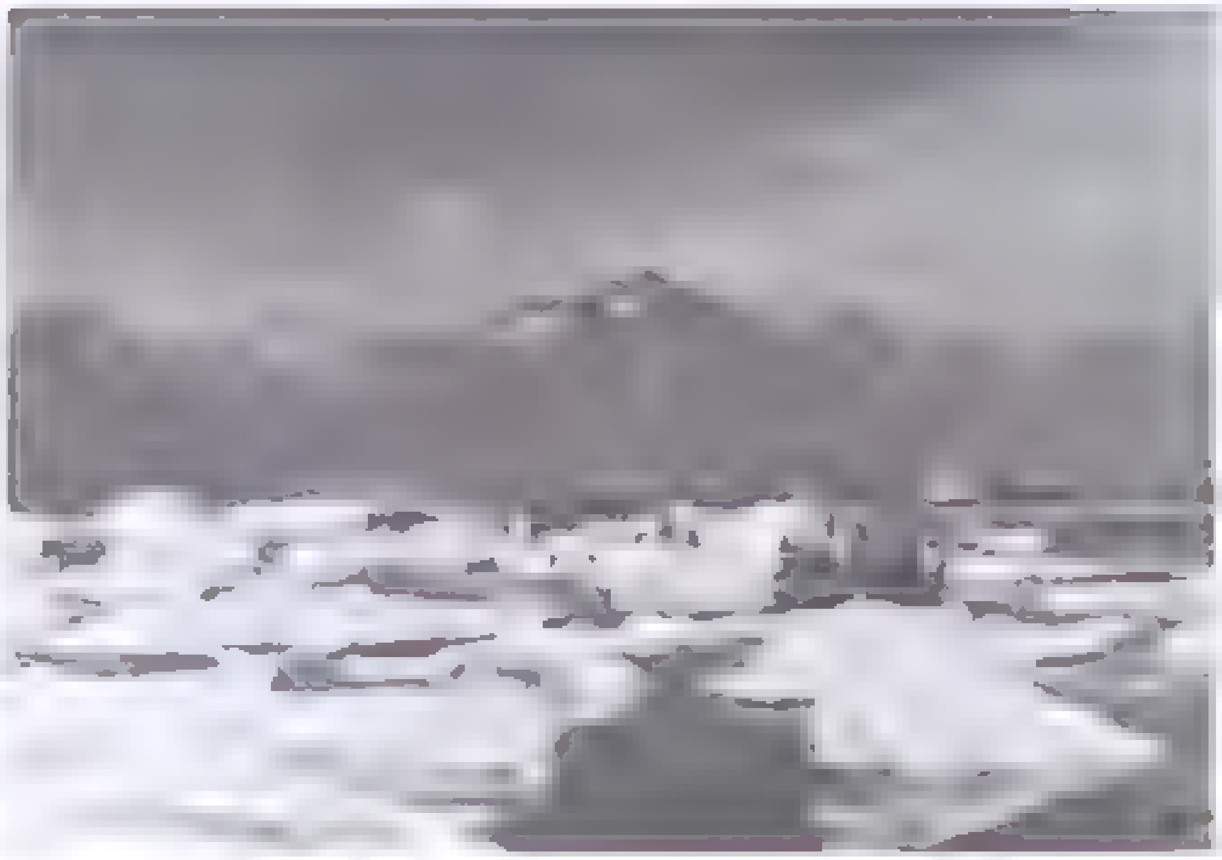
在我的腦海裏，只要人類露出身體或者靠近，鳥兒一定會飛走、動物一定會逃走的根深蒂固觀念竟然完全不適用！不僅鵟鷹如此，在島上所遇到的鳥獸——海驢(*Otaria stelleri*)、海狗(Fur seal; *Callorhinus ursinus; Otaria ursina*)、企鵝(Penguin; *Aptenodytes*)、鵜鶘（Pelican; *Pelecanus onocrotalus*)、軍艦鳥（Frigate bird; *Fregata minor*)、鰹鳥(Booby gannet; *Sula leucogastra*)、信天翁(Albatross; *Diomedea albatrus*)、鬣蜥(*Iguana tuberculata*)以及象龜（Elephant tortoise; *Tostudo elephantopus*)等等也幾乎都不懼生人。

尤其是當拿相機對準鶇鳥(*Turdus fuscatus*)時，牠們會一步步走過來，跳到望遠鏡頭上面好奇地朝鏡頭內部張望。人們在海中游泳的時候，海驢和海狗也會以爲是同伴而游近身邊來；陸蜥蜴也會毫無戒心地爬上人們手中。未曾受過人類迫害的動物本性可能就是如此吧！

達爾文鶸

達爾文在當地最先注意到的是磧鶸(Finch; *Fringilla kawarahiba major*，金翅雀 *Chrysomitris spinus* 的一種）。可能是由同一祖先分支進化而來的磧鶸，由於分佈島嶼以及獵取食餌的不同，終於演變成數種形態各異的現狀。生活在這些小島上，起

74) 盛夏，的格陵蘭



74) 擊碎流冰之後，捕鯨船方得以通航

60 加拉巴哥小翅鸕鶿 由於沒有外敵，[illegible]

我聽到這種外表看似乾枯的大樹其實[illegible]時，更是繁茂不已。嚮導告訴我：「你再靠近一點仔細看看就知道。」

我依言走近，看到[illegible]枝椏、果然枝梢上佈滿了許多米粒般大小的白花。[illegible]

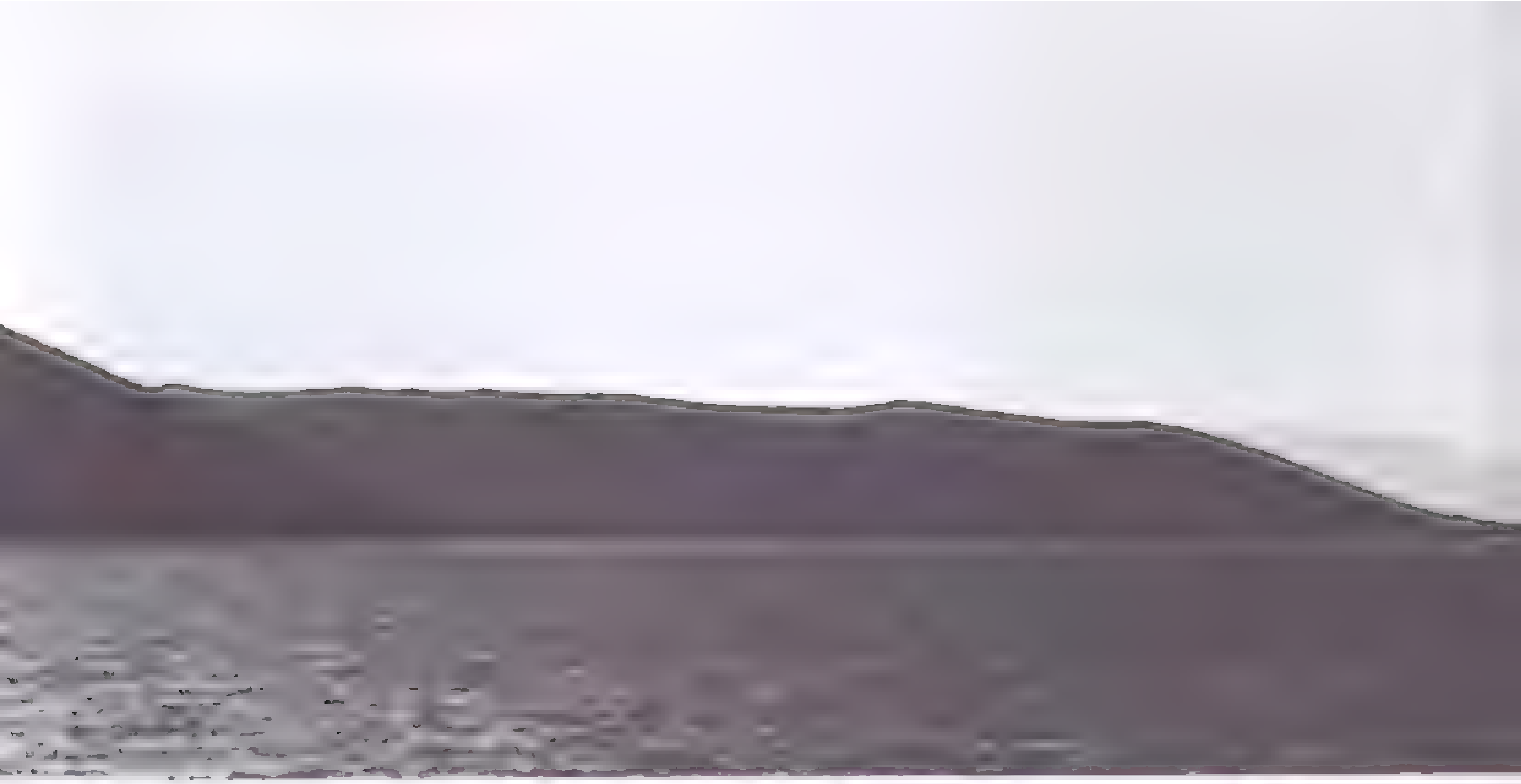
由於蜜蜂和蝴蝶等昆蟲不可能[illegible]飛來島上，[illegible]

[illegible]

[illegible]

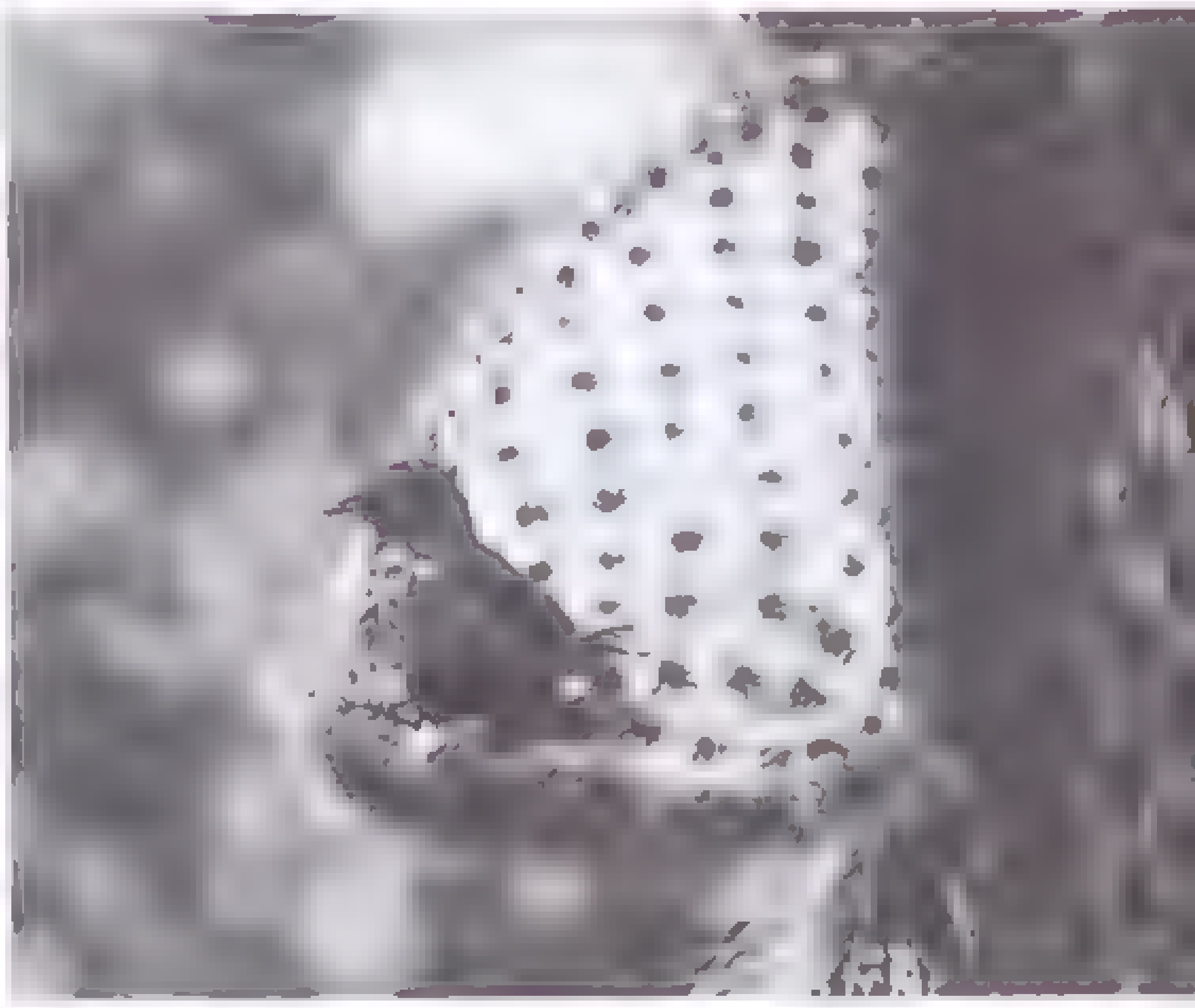
動物的分化

[illegible]



249

252 不懼生人的加拉巴哥野生鳥類 [illegible]



253 達爾文鵐

全球

峽谷位於［Ngorongoro Nation-
al Park］和塞倫蓋提國家公園（Serengeti National
Park）內，如今附近已經成為平原地帶，宛如美國
大峽谷（Grand Canyon）的縮影。

有很多人一聽說，可能會懷疑：這
種地方怎麼可能是人類的發祥地？其實，在這片半沙漠
地帶之下，除了古代人類化石以外，同時還有許多
當時存在的古代獸類化石和樹木化石。根據
這些出土化石的證據，使可以推斷出當時，這個地方有大
湖泊、樹木繁茂、動物眾多、氣候條件非常良好，是個
相當適合人類生存的環境。

有袋類的分化

由澳洲大陸上的鴨嘴獸（[illegible]）等單孔類（Mono-
tremata）和有袋類（[illegible]）等 [illegible] 有袋
類（[illegible]）[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
了。

澳洲大陸上 [illegible] 有袋類的哺乳動物，兩
[illegible] 有袋類 [illegible] 袋狼（Tasmanian
[illegible] 已經絕種了 [illegible]
[illegible]
的袋獾（Tasmanian devil,
Dasyurus ursinus）、袋熊（Wombat, [illegible]
[illegible] 有袋類 [illegible]
動物 [illegible] 不同的動物

以上所述種種事情，都是我在各處旅行時親眼所
見、親身體驗得到的收穫。但是，並不是每個人都能
像我一樣到處旅行，所以我覺得博物館在教育方面確實
具有非常大的功能。因此，不管到那一個國家去旅行，
只要時間許可，我都儘可能去參觀當地的博物館

安德魯斯探險隊

安氏原角龍蛋的發現

[illegible]

●遠征戈壁沙漠

安德魯斯的賭注

在加拿大的紅鹿河上，布朗以一個倔強船夫的姿態與神情駕木筏順湍流而下；他那與衆不同的鼻子似乎隨時都能嗅出恐龍的氣息。至於在亞洲掀起「恐龍熱」的安德魯斯，則是夜間射擊也比[illegible]的神槍手[illegible]延攬一些具有特殊才華的人。

一九一八年春天，三十六歲的安德魯斯向博物館館長奧斯本提出遠征戈壁沙漠探險的計劃。以當時人們的看法，這種舉動根本就是毫無勝算的賭注。

當時有幾位地質學家曾斷言：中亞雖然遼闊，卻是片根本找不到化石的不毛之地。因為在此之前，只有一八九二年時，俄國的地質學家兼探險家歐布洛契夫（Vladimir A. Obruchev, 1863~1956）在中國綏遠的張家口通往蒙古庫倫之間的古驛駝商隊路線附近撿到一顆犀牛牙齒而已。

奧斯本館長早在距當時約二十年前（一八九八年）就曾經說過中亞是古代原人和各種哺乳類祖先的根據地。十年後，同館的馬修博士承繼了奧斯本的主張而提出中亞是古生物學伊甸園的假說。但是到那時為止，能證明這個假說的不過是俄國人撿到的一顆犀牛牙齒而已。

雖然如此，卻一直還沒有人到戈壁沙漠仔細地探險過。那裏不但沒有鐵路，氣候更是惡劣。猛烈的寒風從北極圈肆無忌憚地直吹過來，探險工作只能在四月到十月之間進行；此外，糧食和飲水也都十分缺乏。安德魯斯計畫除了賴駱駝運輸之外，同時還要使用汽車。這一點使得館長大為吃驚。因為當時汽車的車輪還停留在使用木製輪軸的階段，並且只要稍微跑長一點的路程，引擎冷卻器中的水就會[illegible]沸騰起來。

但是安德魯斯已胸有成竹，因為二年前有一位名叫柯爾曼（Coltman）的美國商人曾經開著汽車行駛過從張家口到庫倫之間的一千二百公里路程，同時還自告奮勇地聲明如果安德魯斯要到戈壁沙漠探險的話，他願意充當嚮導。

特別許可進入神山

一九一九年，安德魯斯帶著權充助手的夫人伊貝絲赴張家口作預備調查。一行七人中，除了安德魯斯夫婦之外，還有商人柯爾曼夫婦、要去賣發電機給喇嘛的商人馬克里夫婦和一名駕駛卡車的中國青年。

他們在途中碰到了一大群長相凶惡、令人毛骨悚然的蒙古犬，並且遇到滿山遍野的羚羊群；當車子從羊群中穿過之時，不由得令人聯想起舊約聖經中摩西將大海分為[illegible]兩[illegible]的情景。有時夜晚[illegible]也有什麼事情，[illegible]中趕路，最後[illegible]不容易到達庫倫。

庫倫位於蒙古人的神山[illegible]依當地風俗，神山上禁止狩獵。

------第一次探險路線（1922年）
第二次探險路線（1923年）

安德魯斯一行的探險路線

253

在當地被尊奉爲活佛的喇嘛，是一位年約九十歲的老人，以我們西方非喇嘛教徒的世俗眼光看來，這位活佛只不過是一位怪人而已。他非常喜歡新奇的機器，據說曾向俄國商人購買打字機、縫紉機、顯微鏡和留聲機等，但是很快地就喜新厭舊而棄置不用。他也曾經買過汽車，不過，最後活佛還是認爲駱駝比較好。老花眼鏡是唯一得到珍視的東西，即使如此，由於他認爲在羣臣面前戴老花眼鏡有失威嚴，使從來不曾[illegible]公然露面。幸好，跟隨安德魯斯一行前往的商人將發電機使宮殿大放光明，活佛遂特別准許安德魯斯一行人觀察各種動物的生態。

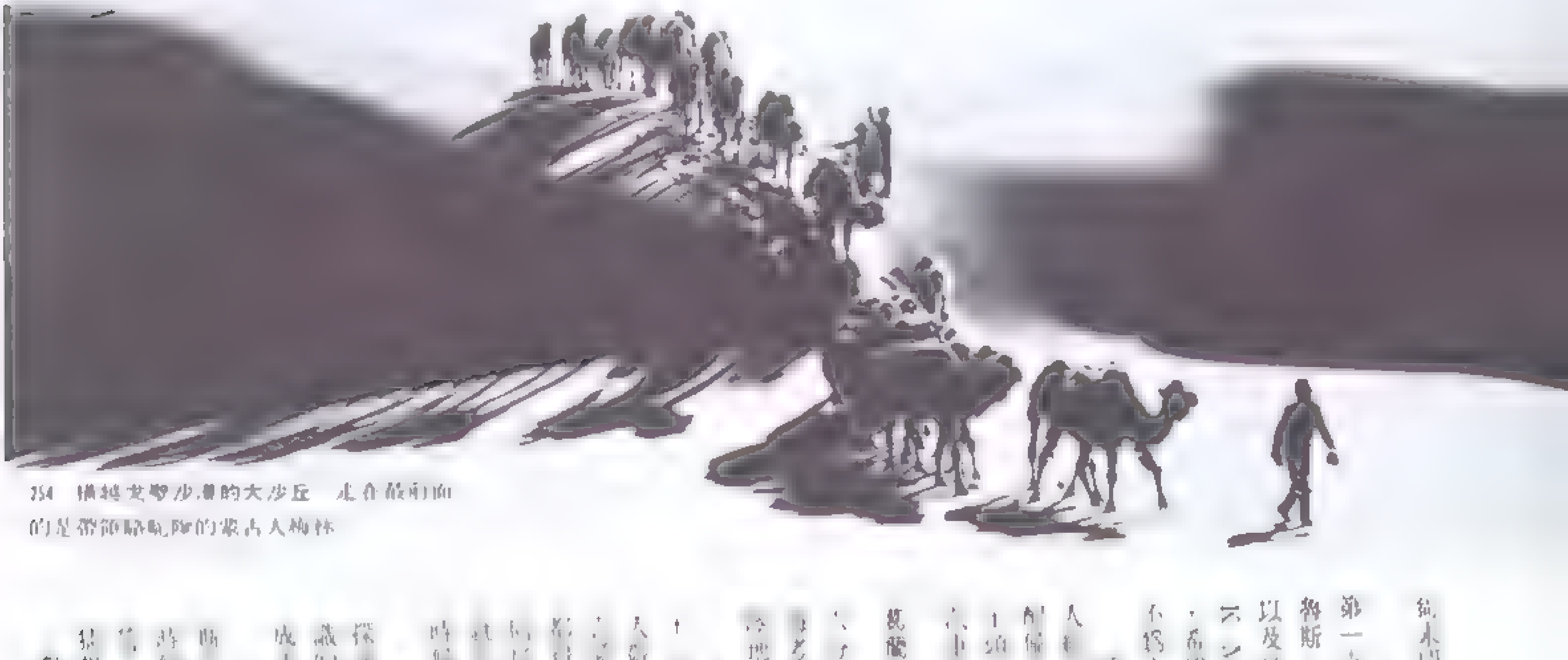
[illegible]裏養有數千種動物生存其間，是一個條件非常良好的天然動物園。

第一次探險

人數多達四十的探險隊　安德魯斯[illegible]後，[illegible]中亞不僅是古生物學上，同時也是地質學上的研究寶庫，也更[illegible]中生代陸地之上恐龍的天堂，也[illegible]是[illegible]。安德魯斯點事後透露，當[illegible]斯本[illegible]到[illegible]蒙古時，[illegible]像礦山技師聽到發現了金礦的消息一般，[illegible]。

探險的主要目的是要發掘出中亞的地質學上以及古生物學上的[illegible]，調查當地[illegible]動物[illegible]包括人類在內的[illegible]，同時將當[illegible]氣候、植物等全部[illegible]與人類的[illegible]新組織。因此，這支探險隊必須由[illegible]專門知識的專家組成，可見安德魯斯[illegible]的[illegible]在人[illegible]。當時的[illegible]盡全力地給予[illegible]研究援助。

安德魯斯[illegible]一[illegible]，多方[illegible]一John Davison Rockefeller，1839－19[illegible]人士[illegible]了[illegible]元經費，[illegible]得以[illegible]組成[illegible]探險隊。[illegible]的[illegible]用[illegible]，即使[illegible]道奇（Dodge）[illegible]汽車，[illegible]



154　橫越戈壁沙漠的大沙丘　走在最前面的是帶領駱駝隊的蒙古人梅林

紐約的[illegible]以及[illegible]時代[illegible]的駱駝

一九二二年四月十[illegible]日清早，紐約自然史博物館第一支大規模探險隊從張家口出發。成員爲：隊長安德魯斯、副隊長古生物學家葛蘭吉（Walter Granger），以及哥倫比亞大學的巴凱（C. P. Barker）和毛禮斯（F. K. Morris）。[illegible]位教授[illegible]是著名的地質學家，希望能[illegible]他們的專長瞭解蒙古[illegible]地區的不爲人知的地質構造。

除此之外，還有[illegible]技術人員以及由中國人、蒙古人組成的助手群，共達四十人之多。在運輸工具方面則準備了[illegible]輛汽車，[illegible]駱駝[illegible]最多時達[illegible]十頭，駱駝隊是特爲搬運具有[illegible]能力的[illegible]者[illegible]準備的。

葛蘭吉的發現　[illegible]

[illegible]

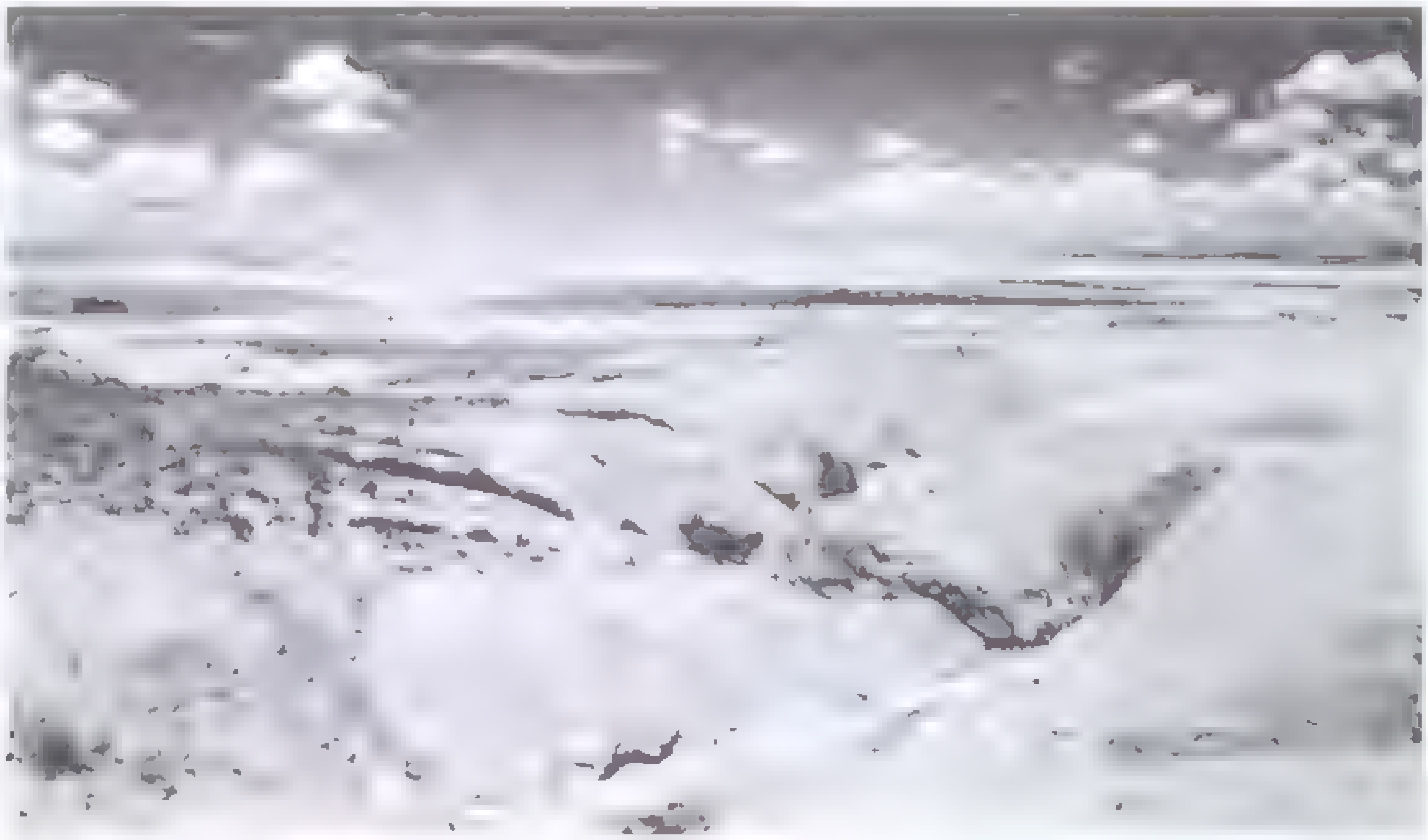
蛋獸類的骨頭赫然在內！牠們是一種類似犀牛的大型草食性哺乳動物，早在人類出現以前就已經絕滅。當時只有在美洲發現過牠們的骨骼，沒想到探險隊竟在戈壁沙漠入口就先有了令人振奮的斬獲。

巴卡博格多山山羲 探險隊冒著盡受土匪、狂風沙和蒙古犬侵襲的危險，繼續向庫倫推進。安德魯斯第一次前來試探調查時，在那位喜好機器的活佛治理之下，整個庫倫的氣氛雖然嚴厲卻不失和諧。但是這次前來，因為改由政府掌握大權，探險隊盡受到十分嚴格的盤查。安德魯斯首先拜訪當地的政府，詳細說明探險的目的。當地政府的態度友好，不但准許他們探險並且派巴得馬加潑夫為政府代表隨隊同行。

[illegible]類似龍的大[illegible]地方，[illegible]路就不太高[illegible]博格多山（Bogdo Uula）[illegible]到處佈滿[illegible]隊中有些人[illegible]安德魯斯堅信巴得馬加潑夫所言，堅持[illegible]到達目的地。

在[illegible]天，巴[illegible]找到一位老獵人，[illegible]終於[illegible]不[illegible]巴[illegible]山谷稱因為從來[illegible]自行離隊。

[illegible]



大平原上的挖掘工作 正在挖掘山獸腳骨。

蕨，湖沼處處，許多重逾數十噸的恐龍四處橫行，可說是爬蟲類全盛時代的樂園。同時，這一帶在地質學上的意義也頗耐人尋味。

「野驢之谷」的新發現 夏天來臨了，四處[illegible]綠意漸濃，溪谷裏常可看到一些野驢在安詳地吃草，安德魯斯便把這個地方取名為「野驢之谷」。

隊員沙克福就在這個谷底有了驚人的發現：有一次當他在谷底喝水時，看到地面上露出一點點白色的東西。後來證實那就是犀牛的腳骨，以近乎完整的形態保留在谷底。

另外，安德魯斯也在距帳篷約一百公尺的地方，發覺腳下的黏土有一部分較白，撥開泥土一看，竟然出現了三顆大牙齒；不過，已經變得十分脆弱，稍微用手[illegible]

少克福對於化石具有一種超乎常人的感覺，就像是X光一般能透視土壤或草叢中的奧秘；他用鐵鍬挖出了不少恐龍的上顎、頭蓋骨和長的鼻骨等化石

但是，葛蘭吉很不喜歡安德魯斯和少克福粗手粗腳的挖掘，曾經怒氣冲冲地指責他們：「你們只會破壞寶貴的標本，是古生物學的敵人」。根據安德魯斯後來的紀錄，這位珍愛化石的可愛人男生建議安德魯斯和少克福[illegible]標本，說著說著就把他們兩人趕去獵驢子了。不過，由於安德魯斯是文筆流暢的作家，這種描述或許只是一種誇張的修飾辭句而已。

葛蘭吉終於掘出了一副幾乎完整的禽龍骨骼。禽龍是一種生存在中生代末期白堊紀時的素食恐龍；葛蘭吉[illegible]，八公尺的小型禽龍

另外，[illegible]在「野驢之谷」西側十公里的山谷裏發現[illegible]骨。據說這種動物是犀牛的一種，體[illegible]人，還有可與長頸鹿媲美的長脖子，可以伸到[illegible]樹上摘食嫩葉。葛蘭吉為了想讓隊[illegible]，尚未動手就趕忙驅車回去。

安德魯斯在這個山谷中，花費了四天時間挖出了仲

路支獸頭蓋骨的前半部；從挖出來的骨骼大小可以推測這頭俾路支獸的頭約有一‧五公尺長。

接著，葛蘭吉開始修補這塊大頭蓋骨。安德魯斯在紀錄中如此描述：「即使是將來要繼承王位的王子，也無法像這塊頭蓋骨那樣得到如此小心的呵護和服侍。」

勘查火焰崖　這項挖掘作業在八月九日結束，氣溫雖然還很高，但是風中已經帶有涼意。蒙古秋天的氣候變化非常劇烈，同時隨時可能開始下雪。途中的情況漸漸有些不太對勁，事先與車隊約好的駱駝隊應該已經到達車隊與張家口之間的會合地點——甘泉了。

安德魯斯和沙克福開著一輛情況最好的汽車出發尋找捷徑，以便使其他情況較差的汽車減輕負擔。

途中，沙克福在紅色山崖下的窪地紅沙中發現了爬蟲類的頭蓋骨，不久車隊全部趕到，葛蘭吉看到了這塊頭蓋骨也無比興奮。

於是一行人都到發現頭蓋骨的地方去察看；那是在一個紅色砂岩遭受侵蝕的大盆地邊緣，盆地內部和周圍都是受到風化而形成好似天然紀念碑的紅岩。夕陽照在紅色岩盤上，泛起彷彿要燒上向晚天空的紅色火焰。

窪地上有形狀各異的山丘，有些像中世紀的城堡，有些像教堂的鐘樓，而聳立在他們面前的山丘就好像是隻屹立的巨人一般。

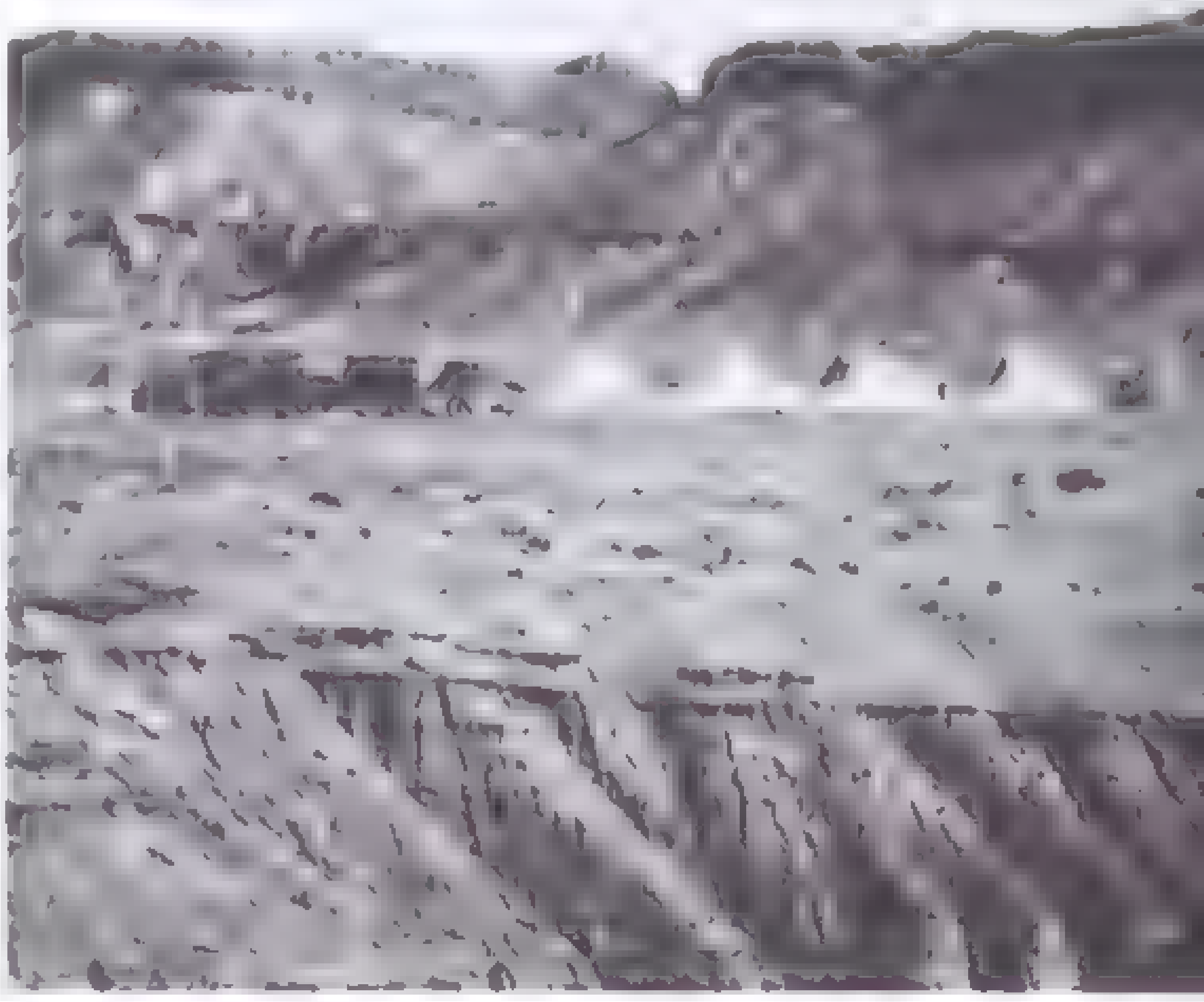
這裏的絕壁就取名為「火焰崖」。

暴風雪前及時離開　絕壁之下有許多像蜘蛛網般四處分散的深痕，還有一些窪坑。隊員們都有預感當地必然深埋著許多恐龍骨骼，這種感覺也真是神奇得令人難以置信。

天色漸漸暗了，但是大家仍瘋狂似地開始挖掘，有些隊員發現的骨骼化石簡直比卡車還大。恐怕需要好幾人好幾年的時間才能挖完吧？

於是，安德魯斯下令停工決定明年再來，隊員們心不甘情不願地停止挖掘，依然離開火焰崖。事實證明安德魯斯的決定是正確的，因為發現「火焰崖」是在九月一日，翌晨即離開；就在兩天後一行人抵達駱駝隊所等候的「甘泉」時，強烈的暴風雪侵襲「火焰崖」一帶，

25 隊長安德魯斯　手裏拿著原角龍蛋。



26 探險隊的帳篷　駐紮在火焰崖大盆地時的情景

當地頓時變成一片白茫茫的死寂世界。

這時候，隊員們已經在蒙古包中舒適自在地休息，真是要感謝安德魯斯當時的果斷和勇氣啊！因為只要在「火焰崖」多待半天，很可能全體隊員都會凍死。

「火焰崖」這個如今已正式命名為巴彥薩克(Bayang Sack)的地方，不久就與加拿大的紅鹿河（參照第39頁）在恐龍挖掘史上齊名了。

當時葛蘭吉以及其他人都鑑定不出來的那一塊大化石，其實就是學者們長久以來苦苦找尋的原角龍（圖25）頭蓋骨。這種曾經在七、八千萬年前盛極一時的小型恐龍，具有彎曲的鼻子、無角、脖子周圍有厚厚的盾形骨板，十分少見。

●第二次探險

駱駝隊的迂迴戰術　第二年，探險隊增聘了古生物採集專家與爾森、凱遜和強生加入行列。

四月十七日探險隊由北京出發進行第二次探險，四月二十日經過張家口直奔戈壁沙漠。

這一帶土匪十分猖獗，在寸草不生的地上可以看到散落各處的駱駝骸骨以及蒙古人的白骨；這些都是土匪劫掠之後再經禿鷹和野狼啃食的結果。

這一次到達最初的研究預定地——伊倫‧達巴斯之後，[illegible]對安德魯斯等人來說，當地是個非常值得紀念的地方，不但在這裏首次發現到恐龍骨骼，同時也發現了爬蟲類全盛時代的地層所在。安德魯斯曾記載道：「這裏有不同種類及形態的肉食和素食恐龍，重重疊疊地掩埋在一起，眾多而紛雜。」這些日子可以說是古生物學上最令人期待、興奮的時期，不過同時也令人十分擔憂。原來早就該趕到的駱駝隊——由負責任感很重的蒙古人梅林所帶領——卻一直不見蹤影，很可能已經遭到土匪的襲擊。

等到第四天，安德魯斯實在忍不住而正準備出動車隊尋找的時候，在遠方沙丘彼端出現了一頭背上插著[illegible]條旗的駱駝，接著一頭又一頭……，梅林終於到了。

根據梅林的說法，由於事先已經獲悉路上有土匪埋伏，於是採取迂迴路線繞道從來沒有人走過的沙漠地區；白天躲在窪地裏休息，夜晚拼命趕路。但是，土匪一得到情報立刻尾隨追來。梅林回憶著說：「這一次眞的是有生以來最賣力驅趕駱駝隊，也是駱駝隊跑得最快的一次」。所幸最後土匪的馬匹全部倒地不起，可能是因爲好幾天都沒有喝水的結果吧！

久違了的煙斗標記

一行人在伊倫．達巴斯停留了約一個半月之久，收穫非常豐碩——在西方約二公里之處發現了很多雷獸類的骨骼。這種巨大的哺乳類之王，過去只有在美洲大陸發現過，於是安德魯斯的上司奧斯本根據這一點推論：雷獸類在很早以前就已經從中亞遷徙到西伯利亞，然後再經過當時仍有陸地相連的白令海峽來到美洲。這裏發現的雷獸類骨骼中，光是完整的頭蓋骨就有十四個之多，總重量達一噸以上。

可惜，探險工作必須在夏末之前結束，因爲其他地方還有別的工作等著做。這裏所指的其他地方其實就是「火焰崖」。一想到那個地方，每一位隊員心裏都很興奮；因爲那兒是吸引探險隊更向西方深入蒙古內部的神秘地方。

蒙古地方當年的夏天比前一年更加酷熱，一天之內暴風沙可有十起；前一年有泉水的地方也都乾涸了。所幸滿懷希望的探險隊到達「火焰崖」時，當地仍然與前一年完全相同，沒有絲毫改變。

到達當天，隊員們就迫不及待地開始工作。安德魯斯看到沙土中似乎露出一塊黑色而且像骨頭的奇怪東西，撿起來一看，原來是葛蘭吉去年用的心愛煙斗。當時他說是不小心掉了，事實上是把煙斗插在埋有骨骼的地點作爲標記，以爲後來辨識之用。葛蘭吉就在插煙斗的地方挖出了原角龍頭蓋骨，證實了他當初的設想非常正確。

原角龍蛋

次日午餐時，奧爾森說他挖到了恐龍蛋。那天的天氣特別燠熱，奧爾森的語調又跟平常沒有兩樣，安德魯斯擔心他中暑昏了頭，但是奧爾森接著又表示要暫時一個人獨享這份大發現的喜悅，便匆匆用過餐走了。

安德魯斯等人立刻從後面追過去。奧爾森走到一個由伊形山丘下的一個窪坑，指著岩石底下要大家看；那裏有三個像蛋一樣細長的東西，每一個的長度約有二十公分。

葛蘭吉仔細鑑定後，認爲是爬蟲類的蛋，因爲它不像鳥類的蛋那樣爲了避免滾出巢外而一端比較大，遺憾的是葛蘭吉——甚至世界上任何一個人——都沒見過恐龍蛋。不過這些很可能就是原角龍蛋。

全體工作人員立刻捲入尋蛋熱潮中，只要是凹陷的窪地，都一個不漏地加以挖掘。蛋的化石數量一天比一天增加，有些是破片，有些是完整的成堆出土。所有蛋的表面都有粗糙的皺紋。有些蛋出土時成圈排列，其中的一堆由五個蛋排成內圈，外面再由十一個蛋圍成外圈，外圈之外還散置二個蛋。當初很可能是由二十個左右的蛋所組成的（圖25）。

與爬蟲類有血緣關係的現生大海龜總是在沙灘上掘穴生蛋，雌恐龍也一樣在白堊紀的平原上挖洞生蛋。一面生蛋還會一面繞著洞轉，使生下來的蛋排成同心圓；生完蛋後，雌恐龍便小心地蓋上一層沙，接下來就要靠太陽熱度來孵化了。可是這些蛋爲什麼沒有孵化成功呢？可能是寒冷的天氣持續太久，沙的溫度一直無法升高到能使胚胎順利發育的地步吧。後來蛋逐漸石化，以與一億年前幾乎完全相同的形態戲劇性地留傳下來，讓後人得以一窺恐龍及其巢穴的奧秘。

滿載而歸

當初認爲那些挖出來的蛋是原角龍蛋的假設眞是再正確不過了，因爲就在附近地底下發現了很多小型而有角的恐龍化石，也就是幼龍的骨骼；除此之外還發現到已經長到二公尺長的恐龍骨骼。

出土的蛋之中有幾個比較小，可能是包含了兩種恐龍的蛋吧？如果眞的擁有當地所發現別種爬蟲類的蛋，那麼應該如何才能研究出蛋與骨骼化石之間的關係呢？有關這些問題的討論經常使帳篷之夜熱鬧異常。

由於出土物太多，連食用的麵粉也拿來調製以布包裹標本時所用的漿糊。化石很脆弱，一旦挖掘出來就必須馬上用浸過漿糊的布塊包裹保護，以致於最後隊員們[illegible]餐的菜中只剩[illegible]和肉而已

後來布塊也不夠用了，於是連帳篷、毛巾、抹布等都派上用場。烏蘭古的長褲，所以會變成短褲也就是因為這個緣故；安德魯斯的睡衣也用來包裹他所發現的恐龍頭蓋骨。

包裝用的木棉也不夠用，照管駱駝的梅林想到剪下駱駝毛來濟急的好辦法。沒想到駱駝都非常神經質，稍微拔了幾根毛就發出奇怪的嚎聲，並且流出眼淚；但是牠們的毛卻比木棉更適於保護標本。

安德魯斯原本計畫在八月十二日離開「火焰崖」，但是就在離開的前一天晚上，凱遜又發現了一副近乎完整的恐龍骨骼，於是決定延後一個星期離開。

在這副恐龍骨骼的腳下和附近散落著無法勝數的小骨骼。葛蘭吉推測這些小骨骼應該是老鼠的祖先所有。恐龍遭遇到一大群老鼠的襲擊，雖然經過一番奮力抵抗仍難逃被咬死的命運。

加上最後的這些收穫，探險隊共創下採集到七十個頭蓋骨、十四具骨骼、二十五個恐龍蛋的輝煌成果。

歸途中，安德魯斯等人又在伊倫‧達巴斯附近的「寶石谷」發現了一副長達二十五公尺的巨大雷龍骨骼。但是，由於必須趕在九月初到北京迎接奧斯本館長的到來，只好把挖掘工作留待下一次。

奧斯本所搭乘的船到達日本橫濱時剛好碰到關東大地震，延遲了七天才啟航，所幸仍平安抵達北京與安德魯斯等人會合，聯袂前往「寶石谷」。奧斯本在這裏發現到新生代的有蹄動物兜齒獸牙齒時，就像小孩一般興奮得手舞足蹈。

揭開新時代序幕的證據

「火焰崖」是安德魯斯探險隊一行在旅途中最戲劇性、得到最豐碩成果的地方。恐龍和恐龍蛋的發現立即成為全世界矚目的焦點。這些化石展出時，慕名而來想一睹廬山真面目的觀眾在博物館前排成一條長龍，紐約自然史博物館自開館以來從未有過如此盛況。

總而言之，這些恐龍都是安德魯斯為了探究古代人類的起源，歷經艱難的冒險才找到的。另外，與恐龍同時出土的幾個哺乳類小頭蓋骨，重要性也非比尋常。因為在埋有恐龍化石的地層中，竟然也發現到與現生刺鼠和刺猬有近緣、體型小而以昆蟲為食的最古有胎盤哺乳類，實在令人大感意外。

這些有胎盤的哺乳類就是今天地球上佔絕對優勢的哺乳類的祖先；換句話說，牠們象徵著後來蝙蝠、獅、犀牛、野牛、猿猴、類人猿和人類等即將出現的前兆。

雖然這些骨骼化石小得只夠裝進香煙盒，卻是這次探險的最大收穫之一。

紐約自然史博物館前古脊椎動物學部部長柯爾勃（Edwin Harris Colbert, 1905～）博士說過：「這些小收藏品明確地顯示出生物漫長歷史中一個新時代開端。也就是象徵著即使在以地質學時間來說屬於不遠的將來，取代恐龍成為陸地統治者的動物祖先已經開始在茁壯與成長了。」

安德魯斯探險隊在中亞的探險活動一直持續到一九三〇年。一九三五年他就任紐約自然史博物館館長，一九四一年退休專事寫作，一九六〇年與世長辭。

謎樣的動物——恐龍

探索恐龍由出現到絕滅之謎

[illegible]

牙齒都往斜向內彎曲，獵物一旦被咬住就絕對無法脫逃。此外，下顎骨厚達五公分，比任何國家出土的肉食恐龍下顎骨都要[illegible]，由此可見，笠蝦夷龍在[illegible]獵物時，銳利的牙齒和[illegible]的下顎是最[illegible]的利器。[illegible]笠蝦夷龍可能全長七公尺、高[illegible]公尺、重[illegible]噸左右

數列搏鬥後的傷痕

[illegible]

在日本發現恐龍

必是巨型動物的化石無疑

[illegible]

請求鑑定

[illegible]

Santonian Stage)。再把這塊化石的[illegible]

[illegible]

「笠蝦夷龍」

[illegible]

循地層找出精巧動物

[illegible]

林的樹木推倒的情景，其實也都是怪獸電影所造成的假象。或許大部分恐龍的體型都很巨大，而且也確實是地史上最大的陸棲動物。儘管如此，其中仍然有中型，甚至像兔子一般大小的小型恐龍存在。

這種被稱作恐龍的動物究竟是由何種動物演變而來？然後又爲什麼會滅絕呢？要揭開這個謎底，化石本身及出土所在地層的性質才是最重要的關鍵。

一般說來，重疊一起的地層中愈是下層形成年代愈是久遠，而上面的地層越是表層形成的年代較新，亦即地層疊置法則。地層的形成年代不但可以藉地層中所含的示準化石來決定，同時還可以與其他地區的地層相對比（以化石判斷相同地層的法則）。如果我們循著古老地層的方向一層層尋找恐龍的祖先，必定會找到槽齒類(Thecodontia)動物，這種動物的牙齒一顆一顆長在齒槽中因而得名。槽齒類可分爲以二腳直立奔馳和以四腳著地行走兩種類別。

循頭蓋骨找出始鱷類 觀察恐龍的頭蓋骨（圖261）構造可以發現所有恐龍的眼窩後方都有上下兩個孔。恐龍的頭蓋骨就因爲有這兩個孔而減輕了不少重量，其中較後方的孔還是連結下頷骨肌肉的接著點。由於這兩個孔的位置特殊，所以恐龍食物的選擇和習性，也就是恐龍整個的生活都受到影響。與恐龍同時代的鱷類、飛龍以及滄龍等動物，也都有這種型態的頭蓋骨。

從各地層中逐一尋找具有同種類頭蓋骨的動物化石後發現，從南非約二億四千萬年前的二疊紀後期地層中出土的楊氏鱷(*Youngina*)很可能就是這類動物的祖先。楊氏鱷是一種大小與蜥蜴相若的肉食性動物，屬與蜥蜴和蛇的祖先有密切關係的始鱷類(Eosuchia，與槽齒類源於同一祖先，但是卻比槽齒類先興先亡)。下頷邊緣有一排細小而銳利的牙齒向後斜生，很適合於以迅雷不及掩耳的速度攻擊獵物。頭蓋骨呈三角形，長六．四公分，最寬處稍大於長度的一半。眼窩後方也有二個孔，似乎可以看出牠與恐龍之間的血緣關係。

用兩腳走路的正巴氏龍 同樣從南非約二億一千萬年前地層中出土的正巴氏龍(*Euparkeria*)，頭蓋骨更大，約有七．六公分。如果把楊氏鱷的頭蓋骨稍微加高，則頭蓋上的孔也變高了，看起來就與正巴氏龍的頭蓋骨一般無二。雖然正巴氏龍比楊氏鱷多了前眼窩孔和下頷孔，但是，齒數、齒列以及構造極爲原始的頭蓋骨等都與楊氏鱷十分相似。正巴氏龍等所屬的槽齒目擬鱷亞目（Pseudosuchia，即僞鱷類），很可能是楊氏鱷的遠房親戚。

這些小動物開始適應乾燥的陸地生活並且在地面上到處爬行。在地表處處都是乾燥地帶的時期，必須具備敏捷的運動能力才能追捕到獵物維生。繼二億四千萬年前體型小而行動敏捷的始鱷類之後，二億一千萬年前，開始出現了偶爾用兩腳行走的肉食動物。按照這種動物四肢的相對長度和構造看來，牠們應該已經能夠迅速地奔跑。

正巴氏龍的脛骨和大腿骨長度幾乎相等，但是後肢的長度卻有前肢長度的一倍半。從這種骨骼的構造看來，我們判斷牠平時用四腿著地行走，只有在奔跑時才單用後腳，緊急時牠也可以只用兩腳直立行走，但是仍無法像後來出現、一直用雙腳行走的恐龍那樣隨時可以開始奔馳。除此

恐龍根據骨盤形狀分門別類

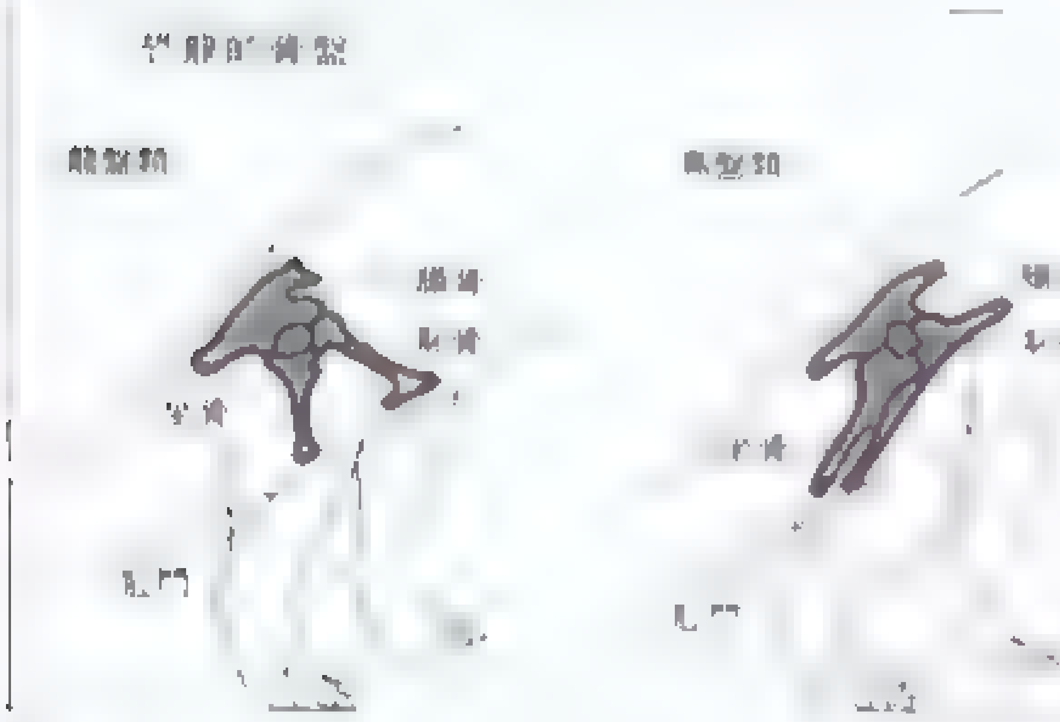
語源爲「爬蟲類骨盤」和「鳥類骨盤」 一八七七年，英國國王學院(King's College)的希利教授根據恐龍骨盤的形狀將恐龍分成兩種完全不同的種類，因而主張分爲龍盤目(Order Saurischia)和鳥盤目(Order Ornithischia)兩大類。當然其他解剖學上的特徵也足以將恐龍分成兩類，但是，希利教授的分類法至今仍然受到大多數人的承認與採信。

「龍盤目」意爲「具有爬蟲類型骨盤的種類」，也就是骨盤的坐骨(ischium)與恥骨(pubis)相交成一定的角度。例如強壯有力的肉食暴龍（圖1、20）等獸腳類(Theropoda，獸腳亞目)，體型龐大笨重的雷龍（圖2）等草食山龍類（蜥腳類Sauropoda，龍腳亞目）均屬於龍盤類。

「鳥盤目」則是指「具有鳥類型骨盤的種類」之意，坐骨較長並且與恥骨平行排列。例如劍龍（圖2、16）等劍龍類 Stegosauria，劍龍亞目）、三角龍（圖19）等有角的角龍類（Ceratopsia，角龍亞目Suborder Ceratopsia）、禽龍和鴨龍（圖21、33）等鳥龍類（Ornithopoda，鳥腳亞目 Suborder Ornithopoda）、以及背甲龍（圖27）等身上披有堅硬骨片的甲冑龍類（Ankylosauria，甲龍亞目 Suborder Ankylosauria）等都是鳥盤類，而且全都是素食性恐龍。

這些恐龍生活在遠古時代地球上的各種不同環境中，各自發展出適應各種生活的種類和型態而繁衍不息。

魚龍、蛇頸龍、飛龍也是恐龍？ 恐龍時代的爬蟲類並不是只有恐龍，以魚龍（圖36）爲代表的魚龍類就是中生代海洋中的爬蟲類，體型就像現代海



258

中游行速度迅速的魚類或海豚類一般呈流線型，同時也有鰭和尾部。

與魚龍同樣在中生代海洋中繁盛一時的爬蟲類中，尚有一種以蛇頸龍（圖50）爲代表的蛇頸龍類(Plesiosauria)。蛇頸龍的外形極爲特殊，軀體似大海龜而頭、頸卻像蛇，骨骼結構也與現生動物大相逕庭。牠像海龜一樣在海裏游行，然後把長長的脖子伸進海中或空中捕食魚類或飛龍爲生。

以蝙蝠龍（圖29、30）爲代表的飛龍類(Pterosauria)，是一種曾經在侏羅紀到白堊紀的空中盛極一時的爬蟲類。翼面的皮膜並不像蝙蝠那樣由數根長指骨撐開，而是以一根特別長的第四指單獨支撐，頸部、胸部以及骨盤的構造與爬蟲類完全相同。此外，白堊紀的箭龍（圖45）以及三疊紀的幻龍(*Nothosaurus*)等情形也相當特殊。

人們常常把魚龍、蛇頸龍、飛龍類等統稱爲恐龍，但事實上牠們卻不屬於恐龍類，恐龍只包括龍盤類和鳥盤類而已。

之外，正巴氏龍背部一連串充當武器之用的甲骨角板從頭到尾成對排列

腿的有無

希利教授於一八八七年所提出的恐龍二元說，由於一九一四年時得到休那(H. Huene)男爵的鼎力支持而受到重視。雖然習慣上恐龍簡單分成龍盤目和鳥盤目（161頁）兩個系統，但是兩者並非只有骨盤的構造不同，頭蓋骨的構造也不一樣。換句話說，兩個系統的恐龍各有特徵，以完全不同的形態各自繁衍孳息。

在以二腳步行的鳥盤類，亦即鳥腳龍科的[illegible]化石合村[illegible]可以找到[illegible]化[illegible]腿化石。但是如果以二腳步行的龍盤類來說，即使是最進步的種類也找不到腿的痕跡。這種差異顯示[illegible]在進行和攝食的習慣有所不同。

原因雖然很多，不過，最主要的因素之一很可能是兩者的骨盤固定方式和薦骨(sacrum)與骨盤間的關係並不相同。而且即使是相當進化的龍盤類[illegible]也都有腹肋(abdominal rid)；但是在鳥盤類中，除了頭部特別堅硬的禿頂龍(*Troödon*)外，還找不到其他具有腹肋骨的種類。總之，[illegible]目，但[illegible]展時代卻較龍盤為晚；而且在這段期間長擬鱷亞目本身也有了更高度的發展

祖先來自於擬鱷亞目

[illegible]由擬鱷亞目中最原始種類進化而來的，鳥盤類則是從擬鱷亞目最特殊種類進化而來的。最原始的龍盤類為擬鱷龍（[illegible]），[illegible]擬鱷[illegible]後代，[illegible]動物[illegible]化的正巴氏龍非常相似，很可能就是正巴氏的指引。至於小型肉食恐龍方面，是從另外一種近似正巴氏龍科(Euparkeridae)的擬鱷類進化而來。現在已經完全確定，爭最級的大型素食雷龍以及其祖先都是正巴氏龍的直系子孫。由此可知，所有的龍盤目恐龍都與前述例子一樣有確定的祖先登錄。

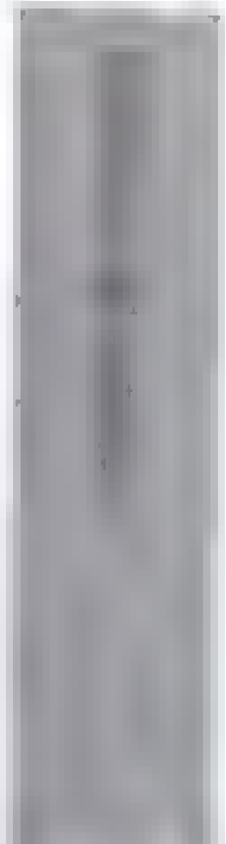
然而，想要找出鳥盤目的祖先卻相當困難，學者們由化石[illegible]的腳跟及腳踝構造來判斷其祖先並非正巴氏龍之類的動物。從南非一億九千萬年前的砂岩中出土的異齒龍(*Heterodontosaurus*)，雖然倒像是與以二腳行走的草食性鳥龍有血緣關係，但是已經有某種程度的特化現象。

一九六四年所發現華氏龍(*Fabrosaurus*)的頭骨和牙齒，與最早具有戰鬥能力的斯凱里多龍(*Scelidosaurus*)十分類似，是現今已知的最古老鳥盤類。總而言之，在擬鱷亞目的眾多動物中，至少有一種恐龍系列的祖先曾在恐龍進化史上扮演舉足輕重的角色；這一點或許可以在不久的將來找到證據而真相大白吧。

由繁盛到絕滅

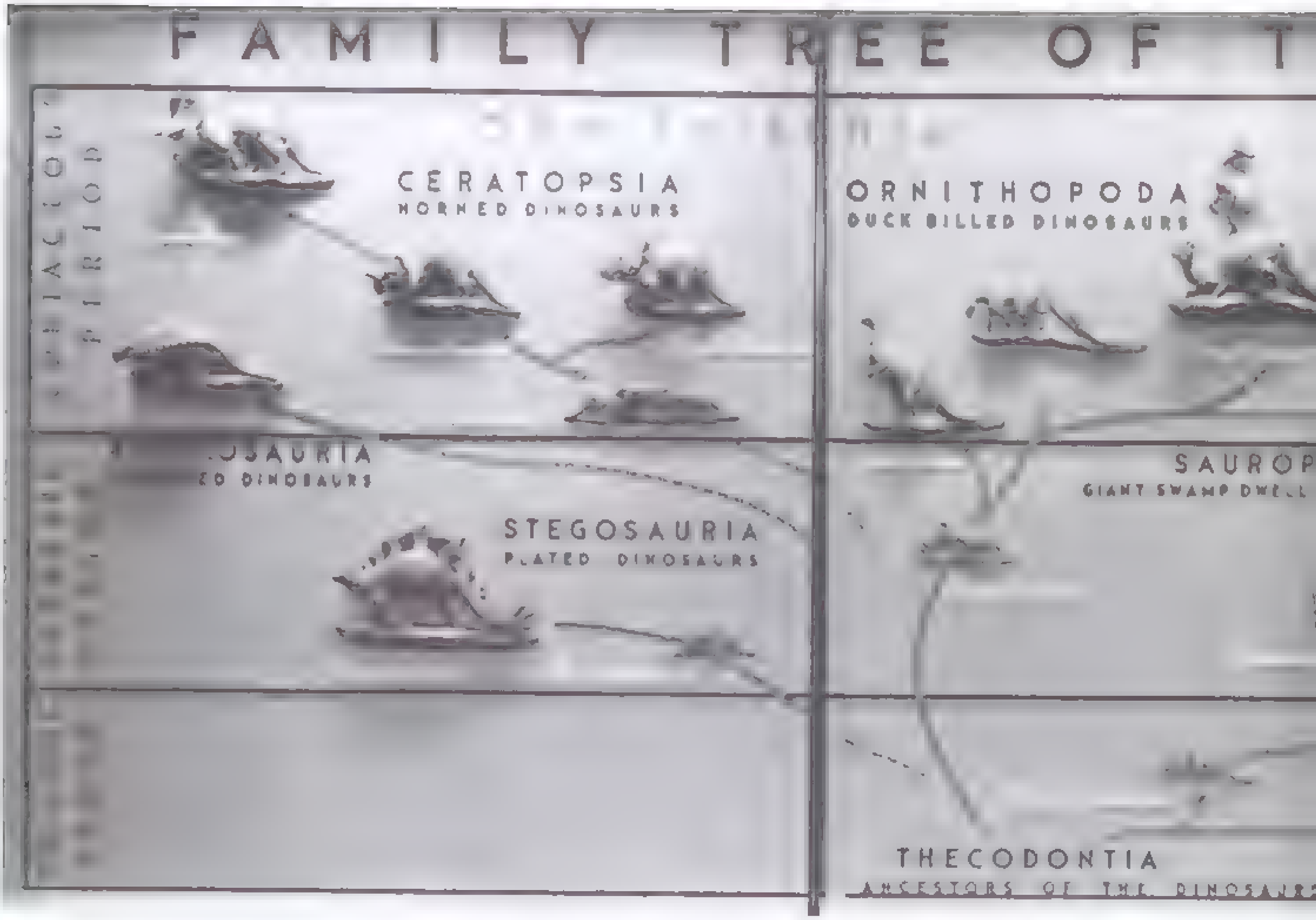
雷龍的祖先——小型恐龍出現在大約二億二千萬年前到一億八千萬年前的三疊紀。牠們是能用二腳行走，同時也能用四腳行走的雜食性小型恐龍。在緊接而來的一億八千萬年前到一億三千五百萬年前的侏羅紀中，除了前述雷龍的後代，鳥盤類的劍龍等也都十分繁盛。肉食性的獸龍和素食性的鳥龍也逐漸開始嶄露頭角。

在約一億三千五百萬年前到七千萬年前的白堊紀，劍龍和雷龍的勢力驟衰，肉食性的獸龍，包括草食性鴨嘴龍的鳥龍，以及[illegible]草食性[illegible]龍代之而起。但是到了白堊紀末期，不知什麼緣故所有的恐龍都銷聲匿跡、永遠絕滅了。



爬蟲類的體溫調節

就骨骼學上來說，恐龍毫無疑問的屬於爬蟲類。但是，牠們是否和今天我們看到的蜥蜴、鱷、蛇和龜等同樣都是能調節體溫的動物呢？最近美國的巴卡博士和英國的[illegible]博士等人針對這一點提出了疑問。



260 恐龍的系統樹 由現成稱為「恐龍」時代的 [illegible] 圖。圖中恐龍可大分為鳥盤類，和蜥盤類。

現生爬蟲類全都是冷血動物，因此一般人都認為恐龍必定也是冷血動物。現生爬蟲類最適應的溫度約在攝氏二十度左右，所以，熱帶地方的爬蟲類會躲進叢林、岩穴和岩縫中躲避白天的炎熱；寒冷地帶的爬蟲類則鑽進地底取暖。基於本能，牠們在體溫下降時多攝取食物來彌補，並且以運動促進血液循環來補充氧氣的消耗。

此外，動物的體積愈大所需要的熱量也愈多，而熱量的消耗量則正與體表面積成正比。故體積龐大的動物恢復正常體溫的時間必須很長，反之，小型動物短時間就可以恢復。大部分的爬蟲類利用冬眠躲避寒冷，而有些生長在熱帶乾燥地方的爬蟲，也會夏眠以減少體能的消耗。因為爬蟲類必須為調節體溫而作各種適應，所以分佈範圍受到相當大的限制。

骨骼組織內的成長輪

脊椎動物的血液循環與骨骼組織的結構有密切的關係；血液中磷酸和鈣的反應也必須平衡才能使骨骼和肌肉發揮良好的功能。[illegible]，骨骼須依賴磷酸與鈣在海物士氏管 Haversian canal，亦即骨小管。註：因研究骨之微細結構的名著「新骨學」作者——英國解剖學家海物士 Clopton Havers, 1650～1702而命名）中進行交換，以製造新鮮血球細胞和骨骼組織的作用來維持。因此血液循環規模較大的動物骨骼（骨髓）中有許多血管相通，並且形成以血管為中心富含海物士氏管的粗大骨骼組織；但是，活動力較小的動物則形成較細密、堅實的骨骼組織。

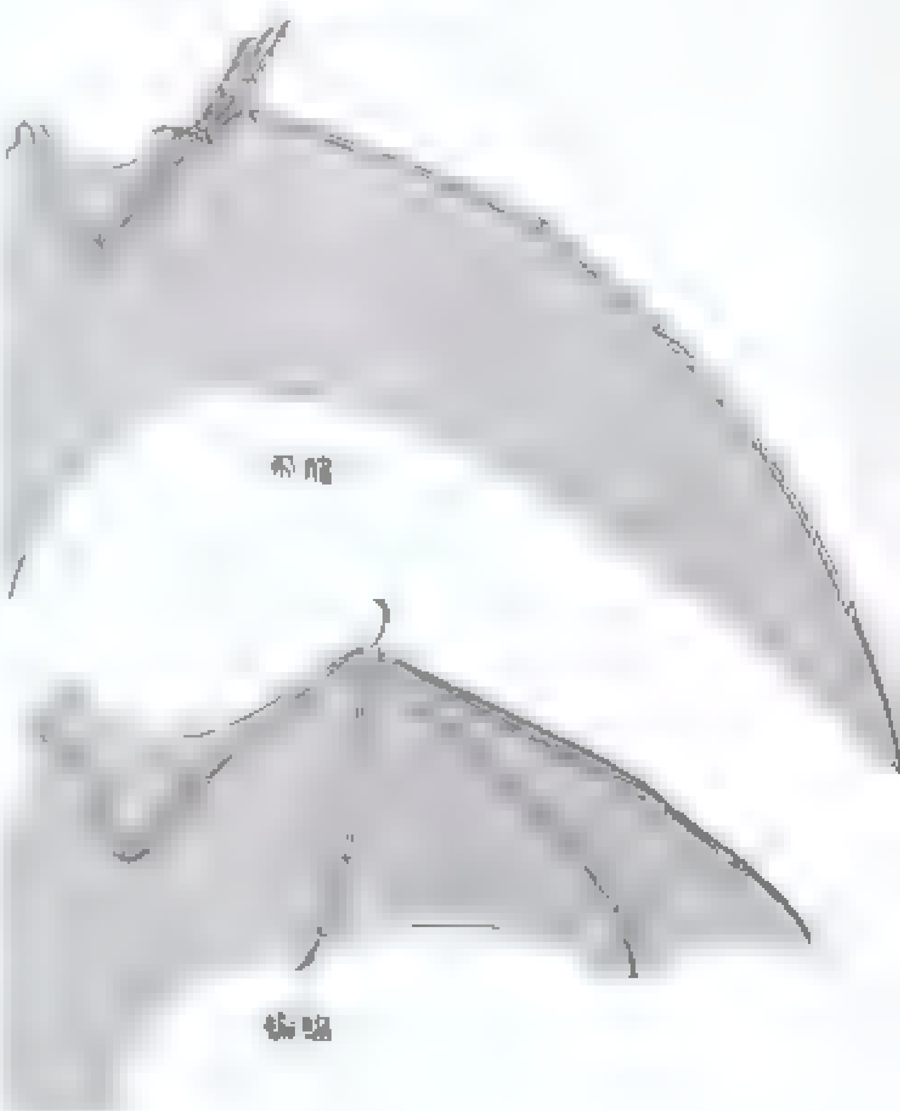
現生爬蟲類的骨骼組織較為細密。冬眠期間骨骼組織的形成比較遲緩，所以會有「成長輪」的出現；不過，溫血動物即使有冬眠現象也發現不會出現「成長輪」。我們因而可以從分析骨骼化石是否遺留下骨骼組織形成的痕跡推知中生代恐龍動物的生理情形。

類似大型哺乳類的熱能循環

後來，巴卡博士和蘇蒙特博士又注意到下面談到的一些現象。在哺乳類和鳥類的骨骼中緊密排列著無數血管，但是現生爬蟲類骨骼中的血管卻相當稀疏；而且，爬蟲類的骨骼與血管之間調節鈣質交換的海物士氏管比哺乳類少了很多，所以爬蟲類無法很快補充鈣質。在這幾點上，恐龍的骨骼顯然

261 恐龍的頭蓋骨

262 飛龍和蝙蝠的翼



與冷血爬蟲類和兩棲類完全不同，却比較類似哺乳類的骨骼。因此，他們最後一致支持李克雷博士認爲恐龍體內能夠產生旺盛的熱能，亦即恐龍很可能是溫血動物的看法。

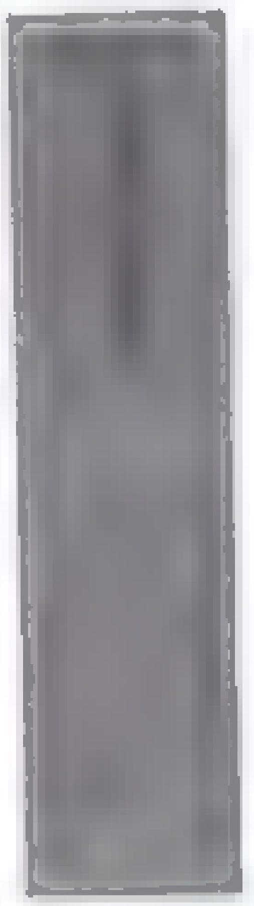
基於熱能的需要，溫血肉食動物必須經常獵殺其他動物爲食；因此，以一定數量的草食動物維生的肉食動物數量便逐漸減少。在現生肉食爬蟲類世界中，由於久久捕殺一次獵物即可維生，所以相同數量的草食動物可以養活較多的肉食動物。巴卡博士曾經拿二疊紀的化石爬蟲類世界和第三紀的化石哺乳類世界作比較，結果發現二疊紀中肉食動物所佔的比率非常高。那麼在恐龍世界的情形又是如何呢？

恐龍在這方面的比率與哺乳類的情形相近，肉食動物數量變得很少。再從熱能循環的分析結果看來，恐龍產生熱能與消耗熱能的情形與大型哺乳類相似——與大象一般驚人，却與蜥蜴全然不同。這就是巴卡博士的結論。

奔馳速度的探討

只要比較動物腳部脛骨與大腿骨的長度，就可以知道該動物的奔馳速度。巴卡博士在比較恐龍腳部的關節後，認爲大型三角龍之類的恐龍奔跑速度至少與犀牛相當，時速大概在五十公里左右。外形和鴕鳥相仿的恐龍——似鴕龍(*Struthiomimus*)，可能像鴕鳥一般以時速八十公里的速度奔跑。鴨嘴龍的脛骨長度通常在大腿骨長度的五分之四以上，是一種跑起來足可與賽馬並駕齊驅的「飛毛腿」。

羅素爾博士比較過加拿大似鴕龍骨骼和腳部肌肉後，認爲至少飛馳鴕龍(*Dro-micheomimus*)中有些種類跑得比鴕鳥還快。又如鳥龍類的稜齒龍(*Hypsilophodon*)脛骨的長度竟達大腿骨的一‧一八倍，根據理論推想應該可以奔馳如飛，巴卡博士認爲從上述種種就可以肯定恐龍是溫血動物了。



生物鹼中毒說

最後讓我們來探討恐龍全部滅絕的原因。關於這一點，衆說紛紜，莫衷一是；「種族老化說」就是其中一種。以前的古生物學家相信正如同生物個體出生以後經過相當時間便要衰老而死的情形一樣，生物種族經過長久的延續後也會因老化而趨向滅亡。因此主張恐龍也基於這種老化的原因在中生代末期壽終正寢。不過這種說法現在已經不再流行了。

近年來最受矚目的一種說法就是生物鹼(alkaloid)中毒說。主張此說的人認爲問題是出在白堊紀初期出現的顯花植物（phanerogamia）體內所含的生物鹼。所謂生物鹼就是隱藏在植物體內的有毒物質（註：生物鹼爲構造複雜的含氮化合物，均含有如吡咯、吲哚、吡啶等雜環結構，具有顯著的生理特性，常與有機酸或無機酸結合成爲鹽類，也有游離狀態），包括嗎啡(morphine)、尼古丁(nicotine)、咖啡因(coffeine)以及古柯鹼(cocaine)等等。素食恐龍吃了這些含毒素的植物以後，毒素逐漸累積在後代體內，產生愈來愈嚴重的不良影響。

但是，這種說法也有幾個不周全的地方。含生物鹼的植物出現在一億二千萬年前，爲什麼恐龍要經過五千萬年之久以後才絕滅呢？而且除了素食恐龍以外，連帶捕食魚類的飛龍、蛇頸龍、滄龍，以及靠甲殼類(Crustacea)維生的菊石等也都全部消失無蹤，究竟是什麼原因呢？事實上，恐龍的最盛期還是在顯花植物出現了三千萬年之後的事。

超新星爆炸說及其修正說

另外有一種超新星(super nova)爆炸說。假設有一顆位在距離太陽系約一百光年處的星球爆炸，那麼降落地球上所有的放射線量可達目前地球放射線所有量的十萬倍。在銀河系這樣的星系中，超新星的爆炸率約爲五十年發生一次，按照推算，在離地球一百光年處發生爆炸的機率也有數億年一次的機會。

不過，這種因超新星爆炸說引申的宇宙放射線照射說有太多不合理的地方。要殺死低等的單細胞生物，必須用十倍於殺死一隻老鼠的放射線量；可是，單細胞生物遭受嚴重的打擊，哺乳類却反而繼續繁衍。這又是怎麼一回事呢？況且，只要薄薄的一層水膜就足以阻擋放射線通過，所以，水中的單細胞生物全部死亡而陸上的哺乳類却孳生不息，這就實在太令人無法信服了。

接著又出現了超新星爆炸說的修正說法——太陽系附近發生了星球爆炸事件，放射出來的大量放射線全被地球的臭氧(ozone, O_3)層及電離層所吸收，不但破壞了大氣層的均衡，也擾亂了大氣的結構；大氣層下層含有大量水分的空氣向上爬昇而結晶成冰，這層冰結晶又把太陽光線反射出去，使得整個地球照射不到太陽光而溫度急劇下降，恐龍也因氣候突變而全部絕滅。

生物的新舊交替論

姑且不論前述論點的正確與否，從中生代末期到新生代初期間，地球上確實發生過全面性海陸分布和氣候的重大變化。因此生物有了新的移動和分布方向，生物之間也建立起新的關係，開始進行新舊生物間的交替現象。環境的變化，尤其是氣候條件的變化不但使白堊紀中期的植物界產生劇變，接著又讓白堊紀末期的動物界起了重大的變遷。

已經完全趨向適應放散的特殊化生物根本無法適應新的環境，個體數量逐漸減少，最後終致滅絕。至於具有彈性及適應新環境構造的新型生物——哺乳類，却在進入新生代後便直接走上新的適應放散之途，取代了過去爬蟲類的生態地位。

從地層所含的紀錄來推測恐龍滅絕的主要原因，很可能是世界性的陸地上昇（即海岸線後退），使得海岸兩側的陸海生物的棲息環境發生重大變化，再加上氣候條件變得十分惡劣所致。

不耐寒冷

解釋恐龍絕滅的「溫血說」是個什麼樣的主張呢？理論基礎是什麼呢？由於生活環境的溫度下降，冷血爬蟲類動作變得非常遲緩，體內的生理機能降低到冬眠狀態。即使是周圍溫度降到冰點以下，冬眠狀態中的動物也能繼續生存下去。然而恐龍並無法冬眠，不僅因爲軀體過於龐大，體內沒有適合冬眠的生理構造，而且恐龍也沒有可以保護身體的皮毛或羽毛。

恐龍是溫血動物，一旦不能保持恒定的體溫就無法生存；不幸的是，恐龍根本不具備任何保溫的天賦。飛龍也是溫血動物，雖然身上披覆類似哺乳類的毛皮，但是由於翅膀太大，熱量的發散過多，也無法忍受寒冷的氣候。只要稍加觀察就可以

知道恐龍的腦部很小、結構簡單，反應也很差。但是，專司身體成長的腦下垂體卻遠比小小的腦部大上很多。

病態蛋殼的增加

波昂大學(University of Bonn)的艾爾本(Heinrich Karl Elben, 1921～)教授等人在法國南部到庇里牛斯山(Pyrenees Mts)一帶，由古老的地層逐一探索到新的地層，將從每一層地層中的恐龍蛋殼化石作一連串的比較與瞭解。結果發現有些蛋殼出現了變厚或變薄的異常現象。

用電子掃描顯微鏡觀察特別厚的蛋殼才發現，原來在一層完整的蛋殼上面重疊著第二層殼。這種現象也常見於現生鳥類和爬蟲類蛋殼上，由於第一層殼的呼吸孔被第二層殼所堵塞，以致蛋中的胚胎窒息而死無法孵化，

至於過薄的蛋殼，雖然在構造上並沒有任何異常之處，但是蛋殼容易破損，甚或殼內流質容易乾燥，這些都可能導致胚胎死亡。在已孵化至相當程度的蛋殼內乳頭前端有再吸收石灰質的痕跡，但是，如果這些胚胎是在骨骼形成之前死亡，那麼乳頭的前端部分會殘留下來。法國南部發現的變厚恐龍蛋殼中可以找到這兩種例子，而在變薄的蛋殼上卻找不到再吸收的痕跡，充分顯示出胚胎在骨骼形成之前即已死亡。

世界的恐龍分布圖

每一塊大陸上都會有恐龍的踪跡

263

264

有關恐龍及其同類動物的資料，主要是在近一百年間由世界各國的地質學家和古生物學家所作的研究結果匯集而成的。北美洲西部，尤其是美國的猶他州、懷俄明州、科羅拉多州、新墨西哥州和蒙他拿州，以及加拿大的亞伯達省等處是恐龍化石出土最多的地方。此外，在英國南部、法國、比利時、德國以及蒙古，甚至最近在中國大陸各地也都有所發現。

即使263圖中只標示出一些最著名的化石產地，也可以發現恐龍廣泛地分布在每一塊大陸上，不論緯度高低。這種情況顯示當時地球各地可能都是熱帶或者亞熱帶氣候，地理上的障礙很少，大陸與大陸之間相連的時間也持續了很久，所以恐龍才能在地球上每一塊陸地上繁衍。

但是，往昔曾是恐龍棲息的地方卻並不一定能夠找到恐龍的化石，甚至可以說所有的化石都是在非常偶然的機會中發現的。化石形成的首要條件是恐龍死後必須很快被埋入土中，而且要剛好埋在骨骼不致於破壞或流失的岩層中才有變成化石的希望。此外，蘊藏這些化石的堆積物也必須剛好有一部分偶爾受到風化或水侵蝕等過程而露出地表，這樣才有可能被人們發現。

由於世界上發現恐龍化石的次數不少，過去恐龍的繁盛可想而知。如果在認為應該可以找到恐龍化石的堆積物裏卻沒有發現恐龍的化石，就表示恐龍原本可能根本不曾在該地出現過，或者是該地在整個恐龍時代中並沒有適合埋藏動物骨骼以形成化石的地質條件。

化石的發現與復原

生物史紀錄的組合

齊藤 常正

[illegible]

帶去的標本「是否已經變成化石了?」。

事實上，「化石」這個翻譯名詞的英文，「Fossil」，從拉丁文中意思是「地下出土物」的「Fossilis」一字而來，根本沒有「變成岩石」或是「化成岩石」的概念在內。

成爲化石的條件

也有軟性化石

古生物學者所認爲的「化石」，是指「上古時代生物所遺留下來的東西」，也就是保存在地 [illegible]

[illegible]

保存良好的化石狀況

[illegible]

天然的倉庫

[illegible]

方式

第一種是古生物的原有組織完整地保存下來的例子，其中以冰凍猛瑪象最具代表性；十分完整古老時代的化石面目，最典型化，是貝殼和帶刺腔動物、有孔蟲的殼等。有些掩埋在泥中的石灰質貝殼，經[illegible]過，數千萬年依舊沒有變質，保[illegible]了殼上的光澤和紋路（圖[illegible]）。

在地球的氣候長期暖和的[illegible]時代，當時的水溫也不過攝氏六度左右；在[illegible]新生代大部分時間，[illegible]的小[illegible]在攝氏[illegible]度左右，因此，[illegible]

部分由礦物取代　第二種[illegible]被礦物取代，[illegible]變成[illegible]化石。[illegible]外殼[illegible]經由[illegible]滲[illegible]於地下水中的礦酸鈣[illegible]變成石灰石[illegible]中的纖維[illegible]且取代，因而形成矽化木（圖83）。

美國亞利桑那州的化石林國家公園，目前存有化成瑪瑙的中生代[illegible]植物和大樹幹，而聞名遐邇。玻璃的主要成分矽酸也會被礦酸鈣取代；不過，在古生代[illegible]之貝殼之中，也有完全變成玻璃質的例子。這類化石可以用[illegible]酸類，將包裹在化石外表的石灰石溶解，只取出化石。有的石灰質外殼會被黃鐵礦取代，因而變得金光閃耀。

碳化作用是植物石化過程中最常見的現象，由於嫌氣性細菌（Anaerobic bacteria）將植物較柔軟部分分解成[illegible]，是經由這種過程形成的典型植物化石。掩埋在[illegible]砂土之中的動物，也有肉質部分變成薄碳膜，使動物內部的柔軟組織也能完全形成化石而留存在岩層中的例子。[illegible]

料的化石

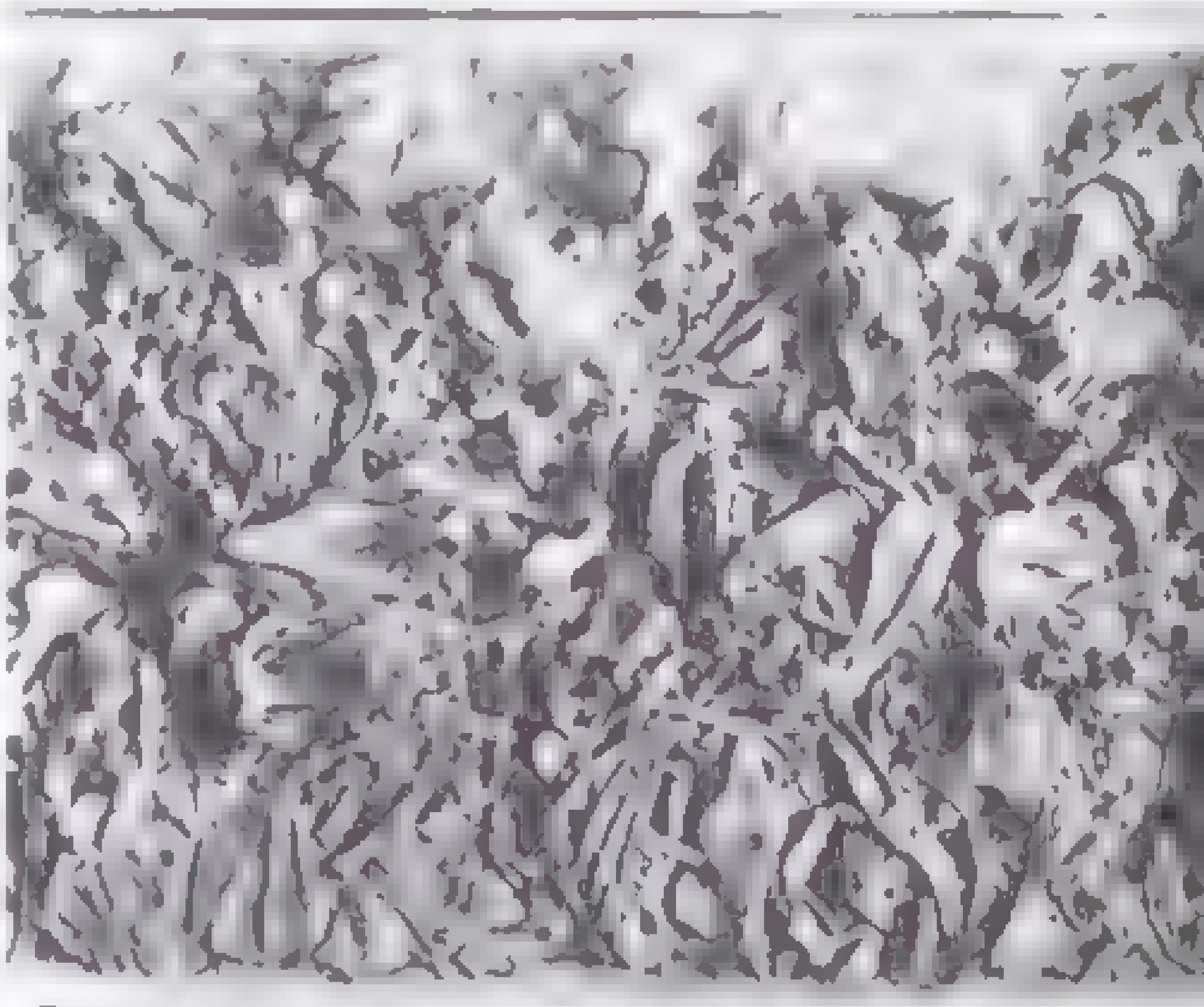
鑄具遺蹟中發現的空洞　[illegible]

貝類化石[illegible]形狀不同的鑄型[illegible]

最著名的鑄型化石[illegible]口遺蹟時，從火山灰層中發現到的人類、狗和貓等化石。當時，挖掘工人用十字鎬掘土時，發現了一個奇形怪狀的空洞。空洞的長度與人類的身高相當，深度也與人體腰圍相似。接獲消息趕來的考古學家從[illegible]名的人像。那是在維蘇威火山（Vesurius[illegible]

細心搜索堆積岩表面　[illegible]成化石[illegible]的生物吃不到的地方，同時負起隔絕空氣[illegible]時代，由於碳化以及其他礦物的替代作用而變成化石。

因此，大多數化石當然都是在沖積[illegible]地中發現的[illegible]期恐龍群的[illegible]恐龍蛋的中國[illegible]



[illegible]化石[illegible]（fossil enclosure）[illegible]

766　恐龍　[illegible]

767　原角龍蛋　安德魯斯探險隊在蒙古發現的原角龍蛋，長[illegible]

在搬運回來的砂石和泥土層所形成的沖積盆地，以發現三葉蟲和海蠍等化石而著名的紐約州和俄亥俄州一帶，在古生代時是大片淺海，而且也同樣沉積了很厚的砂泥層。

新第三紀時，日本列島[illegible]的大海之下；在海底的深厚堆積物層內，不但盛產許多貝殼、海膽、蟹和牙齒等化石，在新潟縣和秋田縣等地方還開採到由海生浮游生物的碳水化合物所生成的天然氣和石油。

化石[illegible]和無比的耐性[illegible]出發點[illegible]到古生物遺[illegible]中一處的化石[illegible]存於經[illegible]細尋找[illegible]果發現[illegible]補同一[illegible]

當地人的主意力大有助益 化石[illegible]上用望遠鏡觀察絕壁上的岩層表面是否有恐龍的骨骼露出[illegible]凡是採集過化石的人都知道，[illegible]化石表面的只是化石的[illegible]已，絕大部分[illegible]埋藏在岩石之中。

採集化石的古生物學家[illegible]的注意力和敏銳的[illegible]力，[illegible]別出只有[illegible]表面的化石與其他堆積物[illegible]了的恐龍[illegible]的布[illegible]對尋找[illegible]化石有特殊天賦的[illegible]

[illegible]在[illegible]化石的發現[illegible]陸續發現[illegible]化石，就是最好的例子[illegible]古生物學家都有敏銳的[illegible]，[illegible]不得不佩服當地[illegible]地理狀況的人們與化石之間的密切關係。

不可損傷骨骼的連結部分 蘊藏化石的堆積層雖有硬鬆的區別，要挖出貝殼和海膽等小型化石時，僅使用小錘子、鑿子和小鐵鎚等工具就綽綽有餘了。但是，若要挖掘巨大的恐龍化石時，就必須要有相當完備且大規模的準備，例如岩層用的炸藥、十字鎬類、吊骨骼化石用的吊車等等。今天如果要組織一支恐龍探險隊，也許推土機也是重要的必備器械之一[illegible]十世紀初，探險隊的所有工作[illegible]人力，搬運骨骼化石還借助馬匹[illegible]

不管挖掘多麼小型的化石[illegible]要的耐性，[illegible]最後將[illegible]化石[illegible]取兩[illegible]

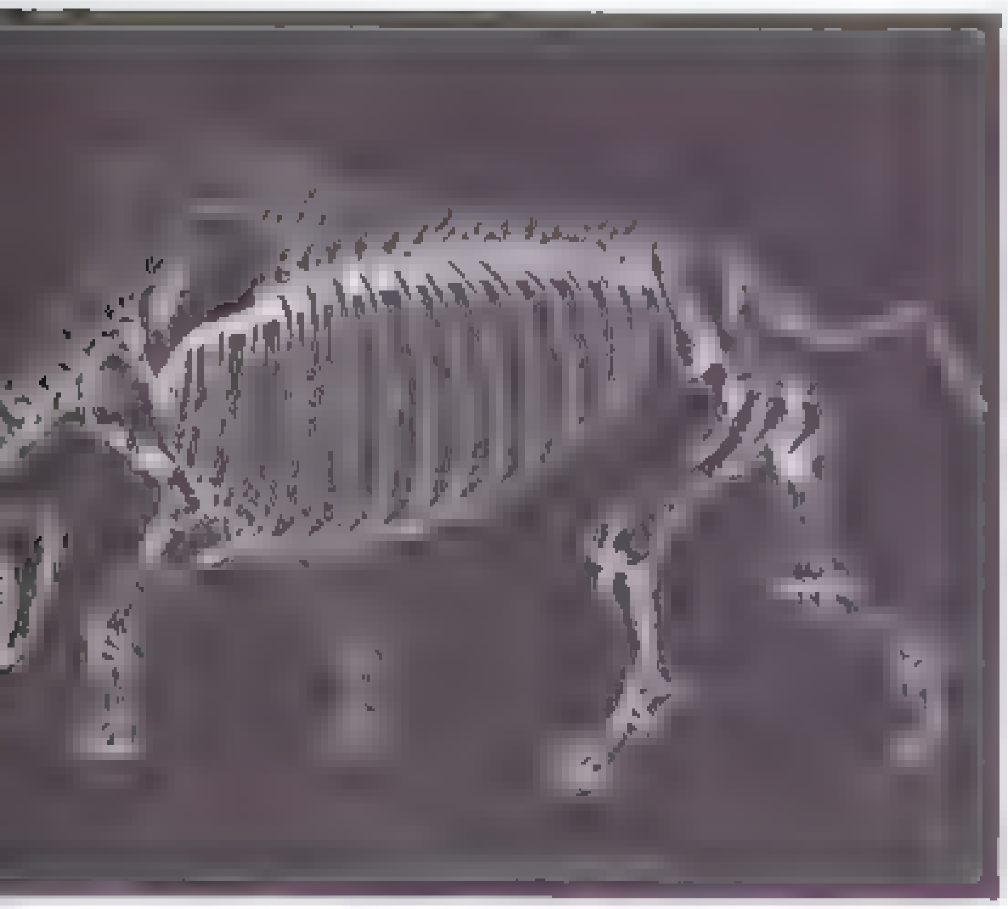
[illegible]

[illegible]態時，更要確切瞭解其全身骨骼構造的情[illegible]骼銜接方式不可。例如劍龍身上奇妙的骨板、尾部[illegible]骨骼排列等，都曾困擾古生物學家，[illegible]了全身[illegible]化石時，[illegible]瞭解資料。

取出化石後再修飾 [illegible]的生物個體在岩[illegible]

[illegible]

大量蒐集化石 [illegible]



268 巨犀獸 古生代犀牛類巨犀獸的骨骼

269 巨犀獸的復原圖 依照比較解剖學的原理，在骨骼上添附筋肉而復原

270 復原模型 復原完成的巨犀獸

非要有[illegible]較解[illegible]的角業程序。因此，經常有單憑部分骨骼便嘗試復原生物[illegible]構造，等到發現了[illegible]的骨骼化石時卻又發覺原來的判斷錯誤的情形出現。為了避免這種錯誤與無謂的時間及精力方面的浪費，古生物學家們努力不懈地蒐集更多更完整的化石。

以恐龍的蛋殼化石為例，當初開始挖掘[illegible]化石時，就已經採集到蛋殼化石碎片了，但是，一直等到一九[illegible]斯探險隊發現恐龍蛋（參照第154頁）之後才確定那些碎片是恐龍蛋殼；也由於這些[illegible]發現才使世人大開眼界認識[illegible]等；不但如此，以前世界各地所發現的破片也得以確認是恐龍蛋的蛋殼。多數恐龍是以後腿直立行走的真相，也[illegible]直到比利[illegible]

絕種生物的復原難如登天

[illegible]

371　雷龍和異特龍的足印　雷龍在前面逃跑，異特龍在後面緊追而留下的足印。

生前雄姿。長久以來最受爭論，紛歧最多的[illegible]尼巴[illegible]上的那一個部位呢？眾說紛紜，莫衷一是。依余特與鮑德在一八九九年的嘗試，[illegible]釘狀骨塊則從每塊三角形角板的接縫處成雙突出，宛如蝟（*Erinaceus koreanus*，亦稱猬鼠，俗稱刺猬）[illegible]

後來，大家逐漸接受劍龍的[illegible]板像魚類背鰭那樣長在背上的說法；不過，三角形骨板究竟是排成一列？或者是像蝴蝶翅膀那樣成對排列？却依然議論紛紛，沒有定說。至於尼巴[illegible]的[illegible]，每隻劍龍身上應有幾塊？[illegible]

[illegible]剖學的[illegible]如[illegible]規則附著[illegible]動物的筋[illegible]呷，才能在化石骨骼上添加筋肉復原動物生前形態。

在地質時代的各種生物當中，沒有子孫延續而完全絕滅的種類相當多。例如在古生代到中生代之間，只有一釐米大小，狀似鯊魚牙齒的微化石生物（埋藏於石灰岩中的牙蟲 *Conodont* 就是其中之一，自發現以來已過了一百多年，[illegible]酸鈣，外形類似魚類的牙齒，但是，由於化石從魚類尚未出現的寒武紀地層中發現，並且已知在中生代絕滅，所以，有人提出也可能是某種特殊環形動物顎骨的說法。

改寫的生活與環境

復原古代生物生前形態之後，各種疑問又伴隨而生，到底[illegible]夠着在陸地上又是在沼澤中或是森林裏？[illegible]同樣棲息在海洋或湖泊中，由於深[illegible]代生物，也依棲息環境的不同而[illegible]

[illegible]使於[illegible]碎植物纖維[illegible]為撕裂肉塊而牙齒[illegible]物食性研究提供[illegible]

[illegible]肉食恐龍吃掉內臟後腹部[illegible]未完全消化的食物也形成化石而遺留下來，其中有類似杉葉的針葉樹樹葉。像鴨龍這類有趾的鴨嘴恐龍，從前被認為是棲息在水中、[illegible]的動物，但是，當時[illegible]內食物的調查結果，這種推測完全被推翻了。今日的解釋是：鴨龍平時在陸地上取食針葉樹和落葉樹樹葉，只有在為了逃避外敵[illegible]才[illegible]水中[illegible]

集大成的展示物與大壁畫

[illegible]地[illegible]美洲大陸上，有許多恐龍以及哺乳動物橫越泥濘地時遺留下的足印。從前留在泥濘地的足印，現在已經變成堅硬的岩盤，不亞於生物化石所顯示的上古時代生活紀錄。圖371是在德克薩斯州達拉斯西南方約一百公里的格倫羅斯鎮發現的雷龍足印；微圓的前腳和巨大的後腳足印同向排成兩[illegible]

雷龍足印的左邊，有一排肉食恐龍的[illegible]足印，[illegible]緊追在圖進進地沼的雷龍所造成的結果。[illegible]盤，目前已經整個挖出，成為本博物館初期恐龍室中支撐雷龍骨骼臺座的一部分。

在復原化石的過程中，蘊藏化石的岩層性質也是不可忽略的因素。無論是形成沙漠、湖泊、淺灘或大海等地球環境中，都沉積著各種特有的堆積物。調查構成岩層的堆積物時，常常可以推測古生物的生活環境；這種知識對化石的復原[illegible]也[illegible]

累積了得自某個地區同時代岩層中出土[illegible]化石的有關知識之後，便能瞭解[illegible]係，並且能藉以復原曾在該地區繁盛一時的古生物舉相。

將[illegible]生動地呈現出來的大壁畫（圖11、15）就是多年來眾多學者的研究心血結晶。

美國自然史之旅

偉大的自然界與生物

日本國家公園協會理事長　千家　哲麿

老羅斯福不僅是[illegible]博物

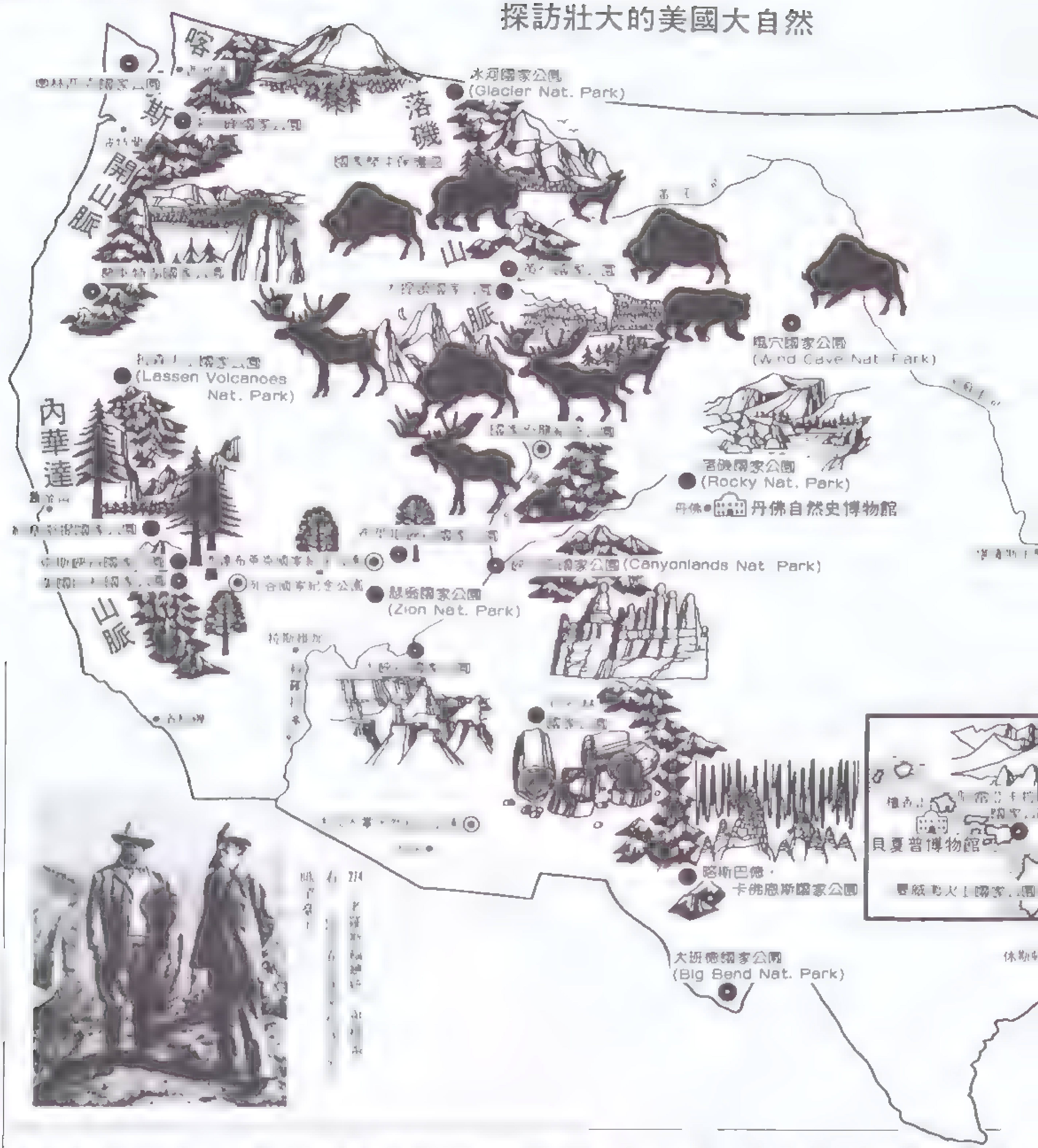
[illegible]

保護約塞密提溪谷免遭破壞

[illegible]山岳俱樂部(Sierra Club)會長約翰繆爾(J hn Muir, 1838−1914)同往約塞密提溪谷參觀。當時正值穆爾前往計劃已久的亞洲旅行前夕，不過，與總統晤談也是他的宿願之一，於是毅然延期出發以等候總統大駕。

一八六四年以來，加州政府從聯邦政府手中接管景色如畫的約塞密提溪谷，以及三千年樹齡以上美洲巨杉繁茂的馬里波薩(Mariposa)一帶，規劃成州立公園加以管理。可是，

探訪壯大的美國大自然



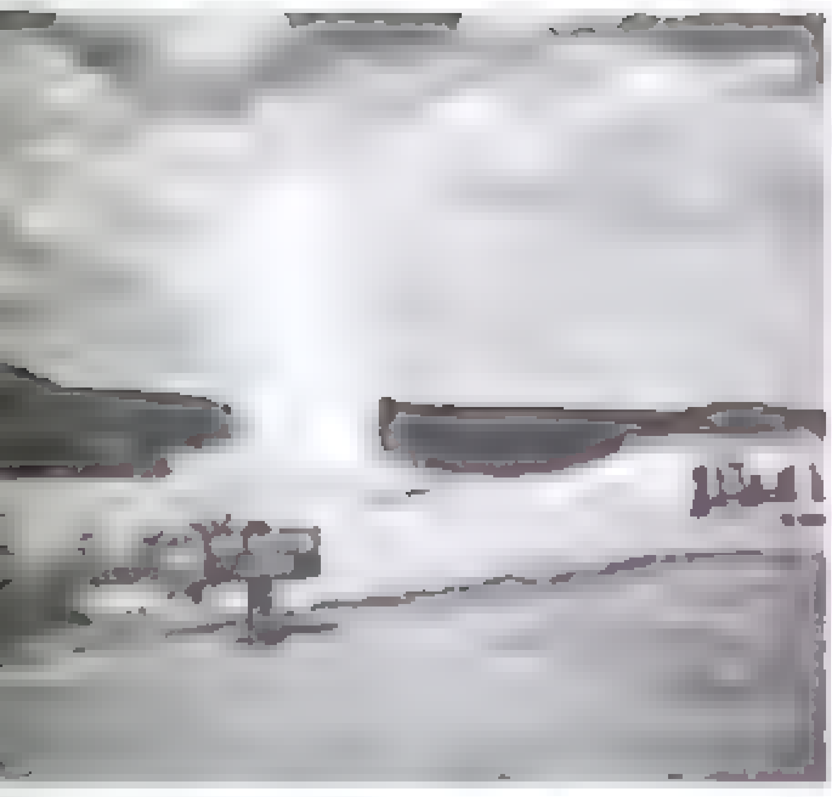
由於[illegible]帶逐漸進行開發，大幅的自然環境遭受嚴重破壞。雖然山岳俱樂部曾盡全力設法保護自然環境，但是卻無力阻止破壞，除了將這一大片地區劃為國家公園由聯邦政府嚴格管理之外別無他途，因此，必須先辦理將土地交還聯邦政府的手續。這也是穆爾想直接與總統晤談的理由。

五月十[illegible]日，總統和穆爾騎馬登上[illegible]左[illegible]懸崖上的眺望台——冰河點（Glacier Point），盡情欣賞腳下廣闊溪谷和遠處內華達山脈的美麗景致。當天就在山裡[illegible]的森林中紮營過夜。

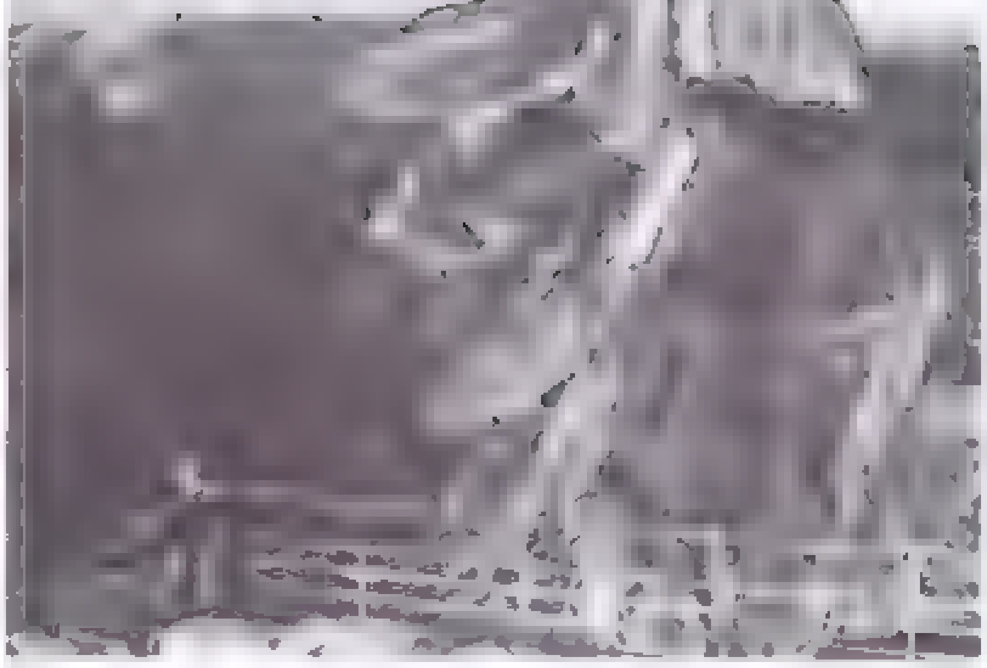
關於[illegible]的[illegible]，兩人的談笑聲一直持續到深夜。虔誠的基督徒、思想家兼哲學家，並且極端愛好大自然的穆爾所說的[illegible]深深打動總統的心。據說，當晚[illegible]到尾都是穆爾在發表[illegible]論，甚至於對喜歡打獵的總統也有不客氣的批評。儘管[illegible]，總統仍整晚扮演最佳聽眾的角色。

內華達山脈山上的夜晚相當寒冷，兩人裹著毛毯渡過一晚。第二天早上起來一看，周圍竟已積了十公分厚的新雪，真是一個清爽的早晨。

過了[illegible]之後沒不久，政府就實施了[illegible]和自然環境的保護政策[illegible]，[illegible]國家公園的中心。



20 「老忠實」間歇泉



[illegible]

壯麗的U形溪谷

[illegible]

相當 [illegible] 溪谷兩邊是 [illegible] 使人 [illegible]

[illegible]

各種森林，美洲杉一種 [illegible] 委實相當驚人。[illegible] 中，就會產生走入大人 [illegible]

[illegible] 國家紀念公園 Katmai National M[illegible] 公園(Mount Rainier National Park)等。雖然在各地 [illegible] 林匹克國家公園 Olympic National Park [illegible] 等不少地方都可以看到冰川地帶，但是都不如約塞 [illegible] 當提及 [illegible] 樹林可能 [illegible]

約塞米提地方有三處美洲 [illegible]

[illegible] 原因

[illegible] 在內華達山脈西側相鄰接 [illegible] 有百公尺的地帶；向上大部分 [illegible] 國家公園、京斯峽谷國家公園

(Kings Canyon National Park)和國有林保護之下。

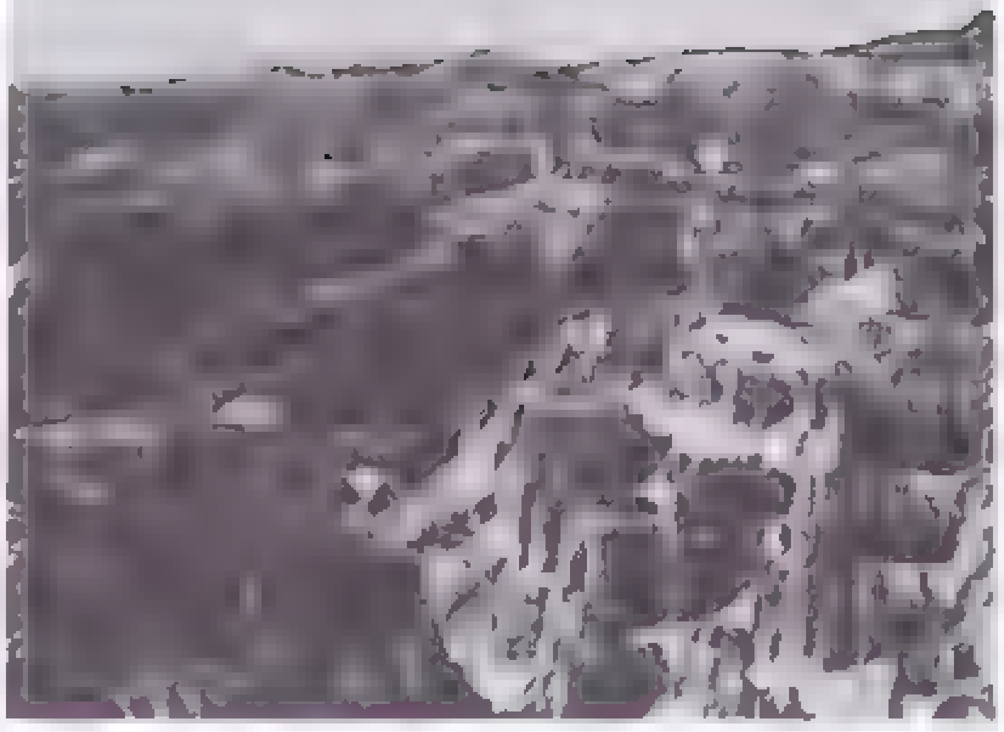
[illegible] 另外的穆爾天然林紀念公園(Muir Woods National Monument)和太平洋沿岸的紅木國家公園(Red Wood National Park)[illegible]

暢遊美國第一座 [illegible]

[illegible] D. Washburne)為隊長，[illegible] 「老忠實」(Old Faithful) [illegible]

[illegible] 決定在一八七〇年八月著手探 [illegible] 會流點(Madison Junction)時，[illegible] 引起雌運，與然地暢談各人奇妙的印象，大家一致認為將來必定會有許多人前來參觀、[illegible] 因此，有在間歇泉附近 [illegible] 地申請私有地的必要。當時，

119 黃石公園的瀑布



118 西達布萊克的天然景致

117 奧林匹亞國家公園［illegible］的［illegible］鹿

想，但［illegible］沒有［illegible］

當時，赫吉斯［illegible］說法來說：

我也認為［illegible］黃石［illegible］的地方，將來［illegible］有許多人到來觀賞、遊覽［illegible］國家［illegible］，［illegible］建、經營成國家公園，為人民［illegible］好的休閒去處，決不可使之成為［illegible］。

這個意見使大家都深受感動，一致決心為建立國家公園而努力。一行人中以朗福特最為熱心，曾［illegible］赴紐約、華盛頓等地舉辦演講，並且不斷向國會活動，好不容易在次年（一八七一年）夏天，使地質學專家海頓博士一行人開始展開調查活動。

海頓帶［illegible］畫家和攝影師同行，所做的報告書內包括素描和照片，成功地傳達出地底的情形。

八七［illegible］年［illegible］月［illegible］日在為［illegible］

蘭特總統（Pre. Ulysses Simpson Grant，1822～1885）［illegible］

地質學上趣味盎然的［illegible］

［illegible］

野生鳥類的天堂——［illegible］

其次讓我們轉移［illegible］，搭飛機到佛羅里達半島［illegible］

［illegible］Everglades National Park［illegible］

［illegible］Tamiami Trail［illegible］

［illegible］(Lake Okeechobee)［illegible］

780 佛羅里達基蒙島國家公園 [illegible]

781 艾格萊國家公園 遠眺千千[illegible]

782 野鳥的天堂 飛翔在艾格萊湖泊上空的野鳥羣

783 恐龍化石的挖掘作業 [illegible]恐龍紀念公園的遊客服務中心

[illegible]，[illegible]的地上，[illegible]，地下[illegible]水道，[illegible]生長著茂密的蛇葡萄屬(Ampelopsis)植物，印第安人稱之為「草海」(Grassy Waters)。

位處亞熱帶，有乾雨季之分，夏季時[illegible]的陣雨常泛濫成災。由於生物散佈在這片廣大的地域上，因此並不太適於觀察。

冬季裏水分散發迅速，草原很快地就乾枯了，深水池塘成為生物的生命泉源，各種生物紛紛聚集而來；這時候最適合觀察與攝影。

由於貿易風的影響，許多熱帶性植物隨之漂流到半島南岸生根、繁衍。熱帶性颶風（hurricane）也會將西印度群島的各種植物帶來，[illegible]以看到桃花心木（[illegible] mahogani）、[illegible]

公園內除了[illegible]則有大片的[illegible]林。

[illegible]和負鼠（[illegible]）等動物，[illegible]

[illegible]牛(Trichechus manatus)和長[illegible]物鱷，小樣動物[illegible]（Dugong dugon）[illegible]，艾格萊[illegible]，[illegible]數量較多，[illegible]

[illegible]

艾格萊[illegible]

探訪恐龍的故鄉

[illegible]

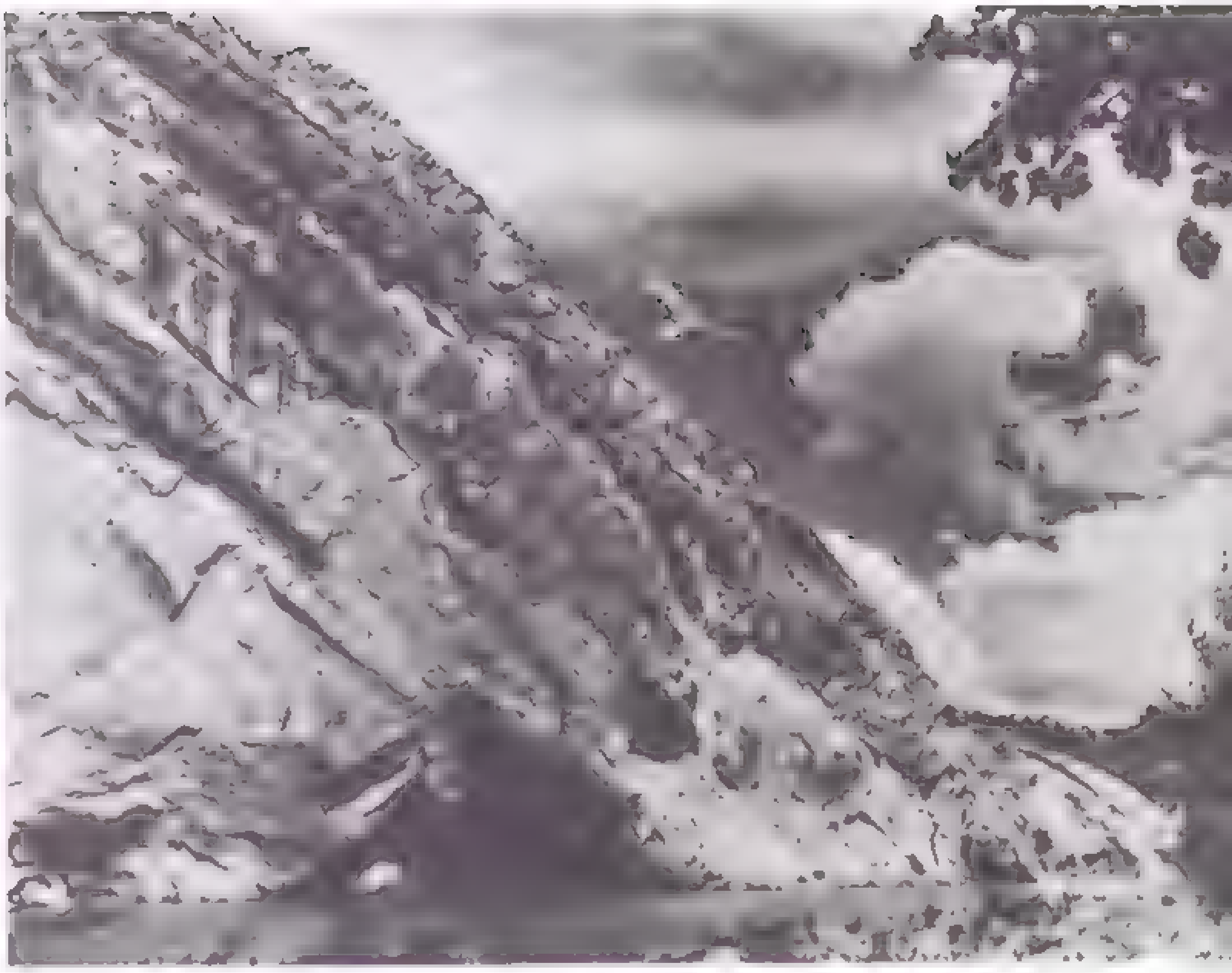
[illegible]都形成極深的峽谷，而且在繼續侵蝕之中。這一片峽谷[illegible]

[illegible]

[illegible]canus occidentalis)，北美最大的美洲白鵜鶘(American white pelican, Pelecanus erythrorhynchos)、[illegible](Mallard, Anas platyrhynchos)[illegible]（Snipe, Gallinago [illegible]）[illegible]公園內[illegible]紅鸛（Flamingo, [illegible]）[illegible]

[illegible]

283 貝魯[illegible]博物館的船舶雕像 位在[illegible]山西[illegible]的卡里希 (Kalihi) 大道。



284 國家恐龍紀念公園 公園一隅呈四十五度傾斜的斷層

[illegible]

當[illegible]O. A. Peterson。[illegible]

[illegible]

一流的自然史博物館

[illegible]

(Camarasaurus) [illegible]

[illegible] Museum of Natural History [illegible] (Chicago) [illegible] (Field [illegible]) [illegible] 格蘭特公園 (Grant Park) [illegible]

[illegible] Museum of Natural History [illegible] Desert Museum [illegible] Bishop Museum [illegible]

自然史博物館導引圖

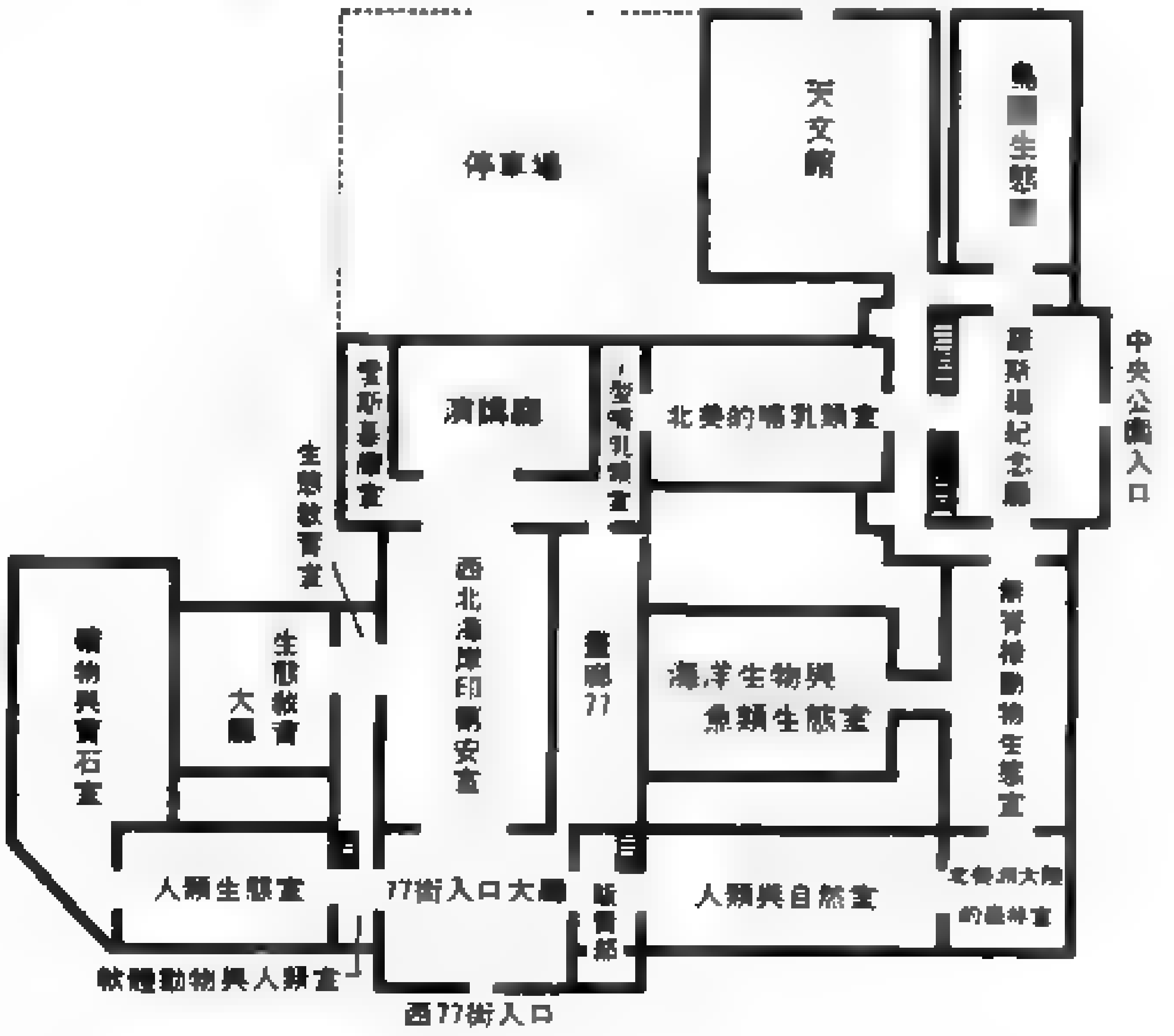
這張導引圖較爲簡略，除圖中所示之外，地下室尚有觀衆物品保管處、自助餐部、兒童商品店以及三樓可俯瞰埃克雷紀念廳的迴廊、靈長類室和北美鳥類室等。

一樓的販賣部可以買到導引手册、展示物複製品等珍貴的資料。同時，觀衆也可在館內自由攝影和寫生。

要前往這所坐落於中央公園西側的博物館，最便捷的方法就是搭乘地下鐵；在81街站下車，便可直通博物館地下入口。

開放時間是星期一到星期六的上午十時到下午四時四十五分，星期例假日爲上午十一時到下午五時。除了感恩節和耶誕節之外全年開放。雖然是隨意繳費入館參觀，不過以美金一元五角較爲適當。

▶ 一樓 FLOOR 1



▶二樓 FLOOR 2

▶四樓 FLOOR 4

鷺鷥……86(128・129) *Egretta garzetta*
鸚哥魚……91(136) *Callyodontidae*
鸚鵡貝……141(231) *Nautilus pompilus*

民族、風俗、其他　People、Custom and other

3～8畫

大洋洲室……133(214) Oceania Room
內蒙古探險隊……8・39(58) Inner Mongolian Expedition Team
加拉巴哥群島……149(224)・152(249) Galapagos Is.
印第安人村落……142(236) Indian village
印第安人的面具……132(208～213) Indian mask
布勞克腳族獻祭煙斗的儀式……128(200) Pipe-offering rite of the Blackfoot
立體生態標本的展示設計……96(148) Display design of diorama
托普卡比宮……67(108) Topkapi Palace
貝拉古拉族的雕刻……130(201) Carvings of the Bella Coola
貝南的青銅雕像……148(241) Bronze statue of Benin
非洲巴拉瓦族的面具……134(216) African mask
非洲的銅祖像……135(219) African copper statue of ancestor
非洲室……69(110) Africa Room
奇爾卡特毛毯……128(198) Chilkat blanket
奇爾加特族……127(197) Chilkat

9～24畫

古本書室……62(99・100) Room of ancient rare book
約魯巴族的銅像……135(218) Copper statue of the Yoruba
艾克立……11・99(153) Carl Akeley
艾克立法……10・96(146) Akeley's Method
馬雅的石雕藝術……133(215) Mayan art of stone carvings
馬賽族的生活……134(217) Life of the Masai
煙斗……130(202・203・206・207) Pipes
愛斯基摩人的木雕……148(242) Wood carvings of Eskimo
馬格麗特・米德博士……11・144(238) Dr. Margaret Mead
精密的新比爾吉全圖……143(237) Minute map of Neobelgii
圖騰柱……131(204・205) Totem Pole
圖騰柱室……125(196) Totem Pole Room
標本製作法……96・97(146・147・149～152) Method of making specimen
獨木舟……127(197) Canoe
獵捕野牛……145(239) Hunting bisons
蘇族的酋長……128(199) Chief of the Sioux
靈長類室……117(188) Room of Primates

特拉吐鳥……105(159) *Teratornis incredibilis*
馬的進化……111(176) Evolution of horses
馬屬……111(176) Equus
哺乳類化石……124(195) Fossil of mammalia
哺乳類的系統……122(194) System of mammalia
高肢蟹……92(139) *Macrocheira kaempheri*
骨螺……141(230) *Murex triremis*

11～14劃

蛇……107(164) *Ophidia*
蛇紋岳球蟲……139(227) *Orosphaera serpentina*
雪白鷺……85(126) *Leucophoyx thula*
海百合類……47(70)，50(79)，51(80) Crinoidea
海象……90(134) *Odobenus rosmarus*
海蠍……46(68)，49(74) *Eurypterid*
掘足類……141(235) Scaphopoda
浮游生物……139(226，228) Plankton
猛獁象……105(159) Mammoth ; *Mammuthus primigenius*
彫齒獸……104(159)，115(185) *Glyptodon sp.*
買內馬……111(174，176) *Merychippus sejunctus*
黃金寶螺……141(234) *Cypraea aurantium*
新三趾馬……111(175) *Neohipparion whitneyi*
愛底阿卡拉動物群……65(104，105) Ediacara fauna
渡渡鳥……109(170) *Raphus cucullatus*
莫滑（恐鳥）……108(167)，109(169) *Dinornis robustus*
楔獸……105(159) *Sphaenophalos*
郊獸……105(159) *Agriotherium*
菊石……51(80) *Ammonite*
團走子……139(225) *Volvox*
緋紅朱鷺……85(126) *Eudocimus ruber*
綴殼螺……141(233) *Xenophora pallidula*

15～28劃

犎牛……104(159) *Bison*
遮氏猛獁象……104(160) *Mammuthus jeffersoni*
葛氏斑馬……82(121) *Equus grevyi*
漸新馬……110(172，173)，111(174) *Mesohippus bairdi*
蝙蝠……107(165) *Vesperugo noctula*
龍宮翁戎螺……140(229) *Entemnotrochus rumphii*
鴕鳥……108(167) *Struthio camelus*
磨齒獸……104(159)，121(191) *Mylodon*
頸鑽豬（美洲山豬）……76(116) *Tayassu tajacu*
篦鷺……86(128，129) *Platulea leucorodia*
麋鹿……79(119) *Alces alces*
隆鳥的大腿骨……109(168) Femur of *Aepyornis maximus*
擬駝……104(159) *Camelops*
犬熊……105(159) *Amphicyon*
雙鬚古香魚……107(166) *Diplomystus dentatus*
鏈珊瑚……48(73) *Halysites catenulatus*
鯪鯉（穿山甲）……114(184) *Manis pentadactyla*
麝牛……104(159) *Ovibos moschatus*
獨角獸……105(159) *Cranioceras*

加拿大雁……86(130) *Branta canadensis*
白岩山羊……77(118) *Oreamnos americanus*
白長鬚鯨……88(133) *Balaenoptera musculus*
白冠海鵜……85(127) *Phalacrocorax penicillatus*
白犀……82(123) *Ceratotherium simus*
白蒼鷺……85(126) White heron ; *Avdea cinerea*
北京原人……101(157) Peking man ; *Homo erectus pekinensis*
北象海豹……91(135) *Mirounga angustirostris*
四射珊瑚……47(70)，50(77) *Tetracoralla*
巨樹懶……115(186) *Megalocnus*
巨龜……114(183) *Colossochelys*
6～8劃
有孔蟲……138(222)，139(228) *Foraminifera*
有蹄類……121(192) Ungulata
安氏獸……120(190) *Andrewsarchus*
考拉熊……149(243) *Phascolarctos cinereus*
多板類……141(235) Polyplcophora
灰熊……74(113) *Ursus ferox*
全褶魚（完褶魚）……113(181) *Holoptychius quebecensis*
尖翼石燕……50(78) *Mucrospirifer mucronatus*
更新狼……121(191) *Canis dirus*
貝類的構造……140，141(229～235) Organization of Shell
長耳鹿……74(114)，136(220) *Odocoileus hemionus*
長吻鱷……19(9) *Crocodile*
奇角鹿……105(159) *Synthetoceras*
斧足類……141(235) Pelecypoda
直長角瞪羚……80，81(120) *Oryx gazella*
始祖鳥……106(162) *Archaeopteryx*
始馬（蹄兔獸）……110(171)，111(176) *Hyracotherium index*
非洲象……69(110) *Loxodonta africana*
放射蟲（放散蟲）……139(226) *Radiolaria*
乳齒象……103(158) *Mastodon*
拉蒂瑪魚……112(178，179) *Latimeria chalumnae*
9～10劃
法老魚……106(163) *Phareodus testis*
盾刺魚……112(178，179)，113(180) *Coelacanthus*
南美更新馬……111(177) *Hippidion neogaenum*
美洲白鷺……87(132) *Casmerodius albus*
美洲乳齒象……103(158)，105(161) *Mastodon americanus*
美洲紅鶴……85(126) *Phoenicopterus ruber*
美洲犛牛……70(111)，145(239) *Bison bison*
美洲獾……75(115) *Taxidea taxus*
美麗女王魚……91(136) Queentriger fish
後期哺乳類室……103(158) Room of Recent Mammalia
疣猴……82(122) *Colobus abyssinicus*
科莫多巨蜥……121(193) *Varanus komodoensis*
隼……84(125) *Falco peregrinus*
粉色骨螺……141(232) *Murex palmarosae*
粉紅琵鷺……85(126) *Platalea sp.*
恐角王冠蟲……139(226) *Dorcadospyris dinoceras*

黃鐵礦……53(82)，57(87) Pyrite
深夜之星……66(106) Midnight Star
寒武紀的海洋……46(68) Cambrian sea
晶球……55(86) Geode
硫黃……53(82)，57(93) Sulphur
硫酸鈣（石膏）……53(82) Gypsum
硬硼酸鈣石（灰硼礦）……55(84) Colemanite
絨銅礦……57(89) Cyanotrichite
13～22劃
煙水晶（墨晶）……59(95) Smoky quartz
電氣石……59(94) Tourmalina
鉬鉛礦……55(85) Wulfenite
奧陶紀的淺灘……47(70) Shallow of Ordovician Period
雷灣……65(103) Thunder Bay
銅鈾雲母……55(84) Torbernite
鉻鉛礦……53(82) Crocoite
菱錳礦……57(91) Rhodochrosite
輝銻礦……57(87) Stibnite
廣翼類……49(74) Eurypterids
螢石……53(82) Fluorite
磷灰石……57(88) Apatite
黝銅礦……57(87) Tetrahedrite
隕石……53(81) Meteorite
隕鐵……53(81) Iron meteorite
雞冠石（雄黃）……57(87) Realgar
蘆木……51(76) *Calamites*

哺乳類、鳥類、魚貝類等 Mammalia、Bird、Fish and Shell etc.

2～5劃
人類的進化……107(157) Evolution of human being
大犰狳（彫齒獸）……104(159) *Priodontes giganteus (Glyptodon)*
大角羊……73(112) *Ovis canadensis*
大海狸……105(159) *Castroides*
大眼單趾魚……91(137) *Monotaxis grandoculis*
大硨磲蛤……92(138) *Tridacna gigas*
大噬人鮫……116(187) *Carcharodon megalodon*
大懶獸……104(159) *Megatherium*
山岳大猩猩……11，83(124) *Gorilla gorilla beringei*
三稜齒象……103(158) *Trilophodon productus*
三葉蟲……46(69)，47(71)，49(75) *Trilobite*
小袋似球房蟲……139(228) *Globigerinoides sacculifer*
上新馬……105(159) *Pliohippus simplicidens*
水母……139(224) *Aurelia sp.*
水妃魚……113(180) *Undina penicillata*
水犀……105(159) *Teleoceras*
太陽蟲……138(222) *Heliozoa*
加州大兀鷹（加州神鷹）……86(131) *Gymnogyps californianus*
加州斯劍虎……104(159)，121(191) *Smilodon californianus*
加奈大溝鱗魚……113(182) *Bothriolepis canadensis*

翼手龍……32(31) *Pterodactylus spectabilis*
澤龍……20(11) *Limnoscelis*
髆龍……36(42) *Cryptocleidus*
雞頭龍……27(23)，34(34，35)，36(39)，39(61) *Corythosaurus casuarius*
鴨龍……23(15)，24(20)，26(21)，34(33)，44(66) *Anatosaurus*
薄板龍……36(50) *Elasmosaurus*
彎龍……21(11) *Camptosaurus*

礦物、植物、地質、寶石　Mineral、Plant、Geology and Gem

2～6劃

二疊紀……20(11) Permian Period
大仙人掌……76(116，117) *Cereus giganteus*
三疊紀……21(11) Triassic Period
天文學展示場……61(98) Astronomy Corner
天青石……55(84) Celestite
中央公園的漂石……60(97) Erratic boulder in Central Park
巴西綠寶石……59(94) Brazilian emerald
巴西藍寶石……59(94) Brazilian sapphire
方解石……53(82)，57(92) Calcite
方鉛礦……57(87) Galena
白令格的化石……64(102) Beringer's fossils
白堊紀……23(15) Cretaceous Period
白鐵礦……57(87) Marcasite
生物的系統樹……68(109) Biological systematic tree
印度之星……66(106) Star of India
石炭紀……20(11) Carboniferous Period
石炭紀的大濕原……50(76) Carboniferous great swamp
石炭紀的海洋……51(80) Carboniferous sea
北美洲大陸森林展示室……147(240) Room of North American Forest
石英……59(95) Quartz
地史室……63(101) Room of Geological History
灰硒汞礦……57(87) Tiemannite

7～12劃

志留紀的礁湖……48(72) Reef lagoon of Silurian Period
更新世……104(159) Pleistocene Epoch
赤鐵礦……53(82) Hematite
矽化木……54(83) Siliceous wood
侏羅紀……21(11)，22(15) Jurassic Period
泥盆紀的珊瑚礁……49(75) Coral reef of Devonian Period
美洲巨杉……11，137(221) *Sequoia gigantea*
星彩紅寶石……66(106) Star ruby
威廉美特隕石……45(67) Aerolite "Williamette"
紅電氣石……59(94) Red tourmalina
閃鋅礦……57(87) Zincblende
第三紀上新世……105(159) Pliocene Epoch of Tertiary Period
第四紀冰河期……104(159) Glacial Age of Quaternary Period
紫水晶……59(95) Amethyst
黃石英……59(95) Citrine
黃銅礦……57(87) Chalcopyrite

圖片索引

①本書索引以圖片說明分類，各類中再按中文筆劃順序排列。
②弧括前的數字是書中圖片出現的頁碼，括弧內的數字則是本書圖片的編號。
③因考證困難，有若干部分無法順利譯成英文或還原成原來的文字。

英文索引主譯者：林郁方

恐龍 Dinosaur

3～11劃

三角龍……23(15，19)，24(20)，31(28)，36(53) *Triceratops horridus*
引螈……18(8) *Eryops*
犬頜獸……21(11) *Cynognathus*
中龍……36(41) *Mesosaurus*
皮巴第自然史博物館的壁畫……20～23(11，15)，104(159) Wall paintings in Peabody Museum of Natural History
包斗龍……21(11) *Podokesaurus*
安氏原角龍……9，26(22)，28(24)，159(258) *Protoceratops andrewsi*
初期恐龍展示室……14(2)，37(57) Room of Early Dinosaur
西蒙螈……18(8)，20(11) *Seymouria baylorensis*
刺盾角龍……26(22)，36(46) *Styracosaurus albertensis*
長棘龍……20(11，12)，36(48) *Dimetrodon limbatus*
板龍……21(11，13)，36(49) *Plateosaurus*
背甲龍……23(15)，30(27) *Ankylosaurus*
後期恐龍展示室……24(20)，44(66) Room of Late Dinosaur
胚鼻龍……35(37) *Cotylosaurus romeri*
厚頭龍的頭……31(26) Head of *Pachycephalosaurus grangeri*
原角龍的蛋……29(25)，167(267) Eggs of *Protoceratops*
原鱷……19(9) *Protosuchus*
「骨屋」的發掘……38(59)，39(62) Excavation in "Bone Cabin"
索爾吐鱷……21(11) *Saltoposuchus*
異特龍……17(6)，21(11)，21(14)，36(56) *Allosaurus fragilis*
蛇齒龍……20(11) *Ophiacodon*
基龍……19(10)，20(11)，36(52) *Edaphosaurus boanerges*
魚龍……35(36) *Ichthyosaurus*
梁龍的後腳……17(5) Back feet of *Diplodocus*
副龍櫛龍……22(18) *Parasaurolophus*

12～23劃

腕龍……36(40) *Brachiosaurus*
楔脊龍……20(11) *Sphenacodon*
莫洛龍……22(17) *Morosaurus*
雷龍……14(2)，17(3，4)，22(15)，36(44，56)，37(57)，167(266) *Brontosaurus excelsus*
節龍……36(45) *Tylosaurus*
蜥代龍……20(11) *Varanosaurus*
劍鼻鱷……18(7) *Machaeroprosopus gregorii*
蝙蝠龍……23(15)，32(29，30)，33(32)，36(55) *Pteranodon longiceps*
劍龍……14(2)，22(15，16)，36(43，56) *Stegosaurus stenops*
暴龍……13(1)，23(15)，24(20)，33(32)，36(51)，43(64) *Tyrannosaurus rex*
嘴口龍……22(15)，33(32)，36(38) *Rhamphorhynchus*
賴索托板龍……36(54) *Cryponyx lesotho*

紐約自然史博物館

WONDERS OF
THE WORLD'S MUSEUMS